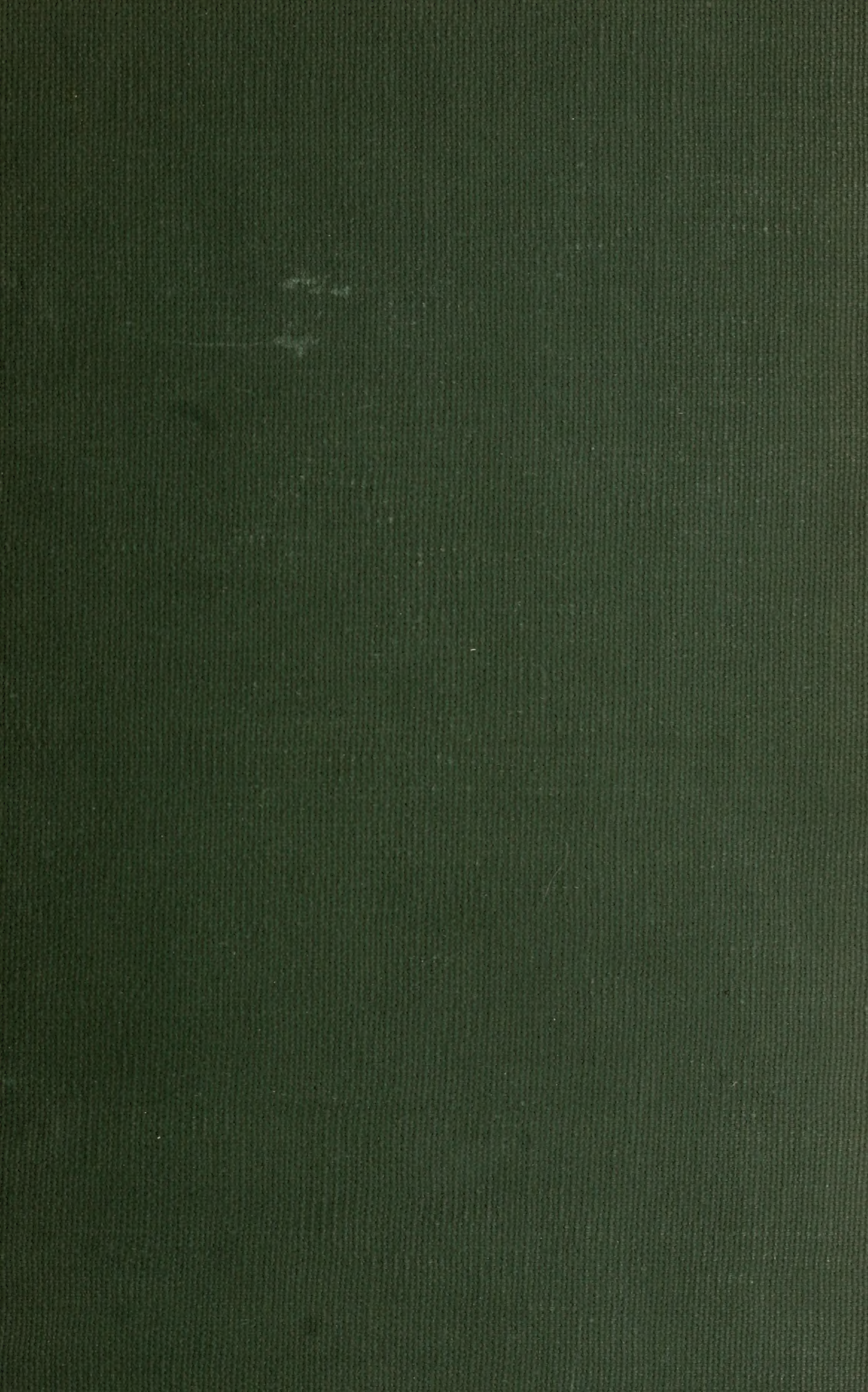


BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL

DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

Tomo VIII. — Entrega 1ª

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

DE LA

REPÚBLICA ARGENTINA (EN CÓRDOBA)

AGENTES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Agente general: Librería de G. Deuerlich en Göttingen (Alemania).
Agentes: Buenos Aires, D. Ernesto Nolte, calle Cangallo.
Paris, Mr. H. Le Soudier, Libraire, Boulevard St. Germain 174 et 176.
London. Messrs. S. Low and C°, Booksellers, 188 Fleet-Str. E.C.

BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (República Argentina)



BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL

DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPUBLICA ARGENTINA)

Tomo VIII

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885

NUEVOS RESTOS

DE

MAMÍFEROS FÓSILES OLIGOCENOS

RECOGIDOS POR EL PROFESOR PEDRO SCALABRINI
Y PERTENECIENTES AL MUSEO PROVINCIAL DE LA CIUDAD DEL PARANÁ

Por FLORENTINO AMEGHINO

ANTECEDENTES

Las barrancas de los alrededores de la ciudad del Parana constituyen para el conocimiento de los séres de la época terciaria, uno de los yacimientos fosilíferos mas interesantes de la República Argentina, y para el estudio especial del desarrollo de ciertos órdenes, probablemente uno de los mas importantes del mundo entero.

Hállanse representadas allí casi todas las capas de los terrenos terciarios, y encierran en su seno numerosos restos de los seres que vivieron durante el largo espacio de tiempo que necesitó su formacion, tanto marinos, como fluviales y terrestres, desde el coral, hasta los mamíferos mas corpulentos.

Los primeros esploradores del Paraná, fueron nada menos que DARWIN y D'ORBIGNY, quienes hicieron allí colecciones

notables, sobre todo de moluscos, que sirvieron desde un principio para fijar aproximativamente la edad de esas capas. Luego vino BRAVARD que estudió dichas formaciones con mayor detencion aumentando considerablemente la lista de sus fósiles, encontrando en ellas los primeros restos de mamíferos; y BURMEISTER que agregó algunos datos mas á los recogidos por DARWIN y D'ORBIGNY, tratándo de servirse de ellos para referir los terrenos prepampeanos de las barrancas del Paraná á la época pliocena.

Pasaron despues cerca de 20 años sin que ningun naturalista volviera á visitar esas barrancas, ni nadie se preocupara ya de hacer colecciones ó investigaciones tendentes á indagar que eran esos enigmáticos *Anoplotherium*, *Paleotherium* y *Megamys* que el malogrado BRAVARD decía haber encontrado en esos yacimientos. Ni tampoco se encontró quien sometiera á exámen las opiniones sin duda respetables del doctor BURMEISTER, pero que, tenian el grave defecto de pretender referir toda esa gran série de capas á la época pliocena, sin tomar evidentemente en cuenta los trabajos y conclusiones á que habian arribado sus predecesores DARWIN y D'ORBIGNY, y su contemporáneo BRAVARD.

Un nuevo paso hácia adelante en la senda del progreso y de la ilustracion de los pueblos vino á sacar del olvido los yacimientos del Paraná.

Hace unos 12 ó 14 años el Gobierno Nacional convencido de que el único medio de entrar de lleno en el camino del progreso y poner término á la era de los disturbios y de los caudillos vulgares era la difusion de la enseñanza en las masas, se decidió á crear escuelas normales en todos aquellos puntos de la República donde lo exigieran las necesidades de la enseñanza, noble y patriótica tarea continuada por el Gobierno actual con el mayor empeño.

Uno de los resultados inmediatos de esa nueva vía en que decididamente entraban los Poderes Públicos, fué la creacion de la Escuela Normal del Paraná, actualmente uno de los

primeros establecimientos de educacion de la República en su género.

En el personal docente con que se dotaba al nuevo establecimiento, iba el profesor Pedro Scalabrini, quien allí, además de sus tareas profesionales, debia encontrar un nuevo campo en que desplegar su actividad, en el que está sin duda destinado á desempeñar un brillantísimo papel.

Con el ojo certero del hombre pensador comprendió al instante la alta importancia científica de esa sucesion de capas atestadas de restos orgánicos petrificados que constituyen las barrancas del Paraná. Propúsose reunir los materiales necesarios para su estudio; procuróse lo que se habia escrito sobre la localidad, y empezó á coleccionar durante varios años las múltiples variedades de fósiles que encierran las mencionadas capas.

Mientras el señor Scalabrini estaba empeñado en esa tarea, aparecían algunos trabajos sobre la geología de determinadas regiones de la Republica, que tuvieron por consecuencia inmediata una reaccion sobre las ideas entónces corrientes, relativas á la corta antigüedad geológica de ciertas formaciones sedimentarias del Plata en su mayor parte representadas en las barrancas del Paraná.

Fué una de ellas mi *Formacion Pampeana*, publicada en los primeros meses del año 81, en la que demostré con sólidos argumentos que, la formacion pampeana, léjos de ser como se decia de época geológica muy reciente, de corresponder á los terrenos cuaternarios mas modernos, era en su conjunto terciaria y representaba por completo la série de los terrenos terciarios superiores designados con el nombre de pliocenos.

Una vez demostrado que la formacion pampeana correspondía á la época en que se pretendia justamente colocar las formaciones marinas de las barrancas del Paraná, estas que se encuentran debajo del terreno pampeano y que es indiscutible corresponden á una época geológica mas remota,

no podian ya considerarse como pliocenas; y aunque yo no las conocia personalmente, despues de pasar en revista lo que sobre ellas se habia escrito, de examinar los fósiles que en ellas se habian encontrado y su posicion estratigráfica con relacion á las capas mas modernas llegué á la siguiente conclusion: — *que las formaciones prepampeanas de las barrancas del Paraná eran por lo ménos miocenas.*

Un año despues aparecía el notable trabajo del doctor ADOLFO DOERING conteniendo la parte geológica del *Informe Oficial de la Comision Científica de la Expedicion al Rio Negro*, en el que por primera vez se encuentra una clasificacion cronológica, una verdadera articulacion completa, por decirlo así, de las formaciones sedimentarias de la República Argentina, á partir del cretáceo superior hasta la época actual.

En este informe, el autor llega á conclusiones todavia mas radicales que las mias. Pudo determinar la relacion de la época glacial con la formacion pampeana, encontrando que esta era preglacial, por cuya razon, como yo lo había demostrado, basado en otros hechos, debia ser considerada como pliocena. Pero encuentra debajo de esta capa una série de formaciones arenosas, mas modernas que las formaciones marinas del Paraná, que naturalmente deben representar los terrenos miocenos, de donde deduce, que aquellas capas conocidas en su conjunto con el nombre de *formacion patagónica* representaban los terrenos terciarios anteriores al mioceno, probablemente toda la larga série de los terrenos eocenos y oligocenos.

Examinando luego el conjunto de esas formaciones, las encuentra referibles á tres horizontes distintos, uno inferior o eoceno, de orígen marino, caracterizado por la *Ostrea Ferrarisi* D'ORB. Uno intermediario de orígen terrestre ó fluvial, pero en todo caso de agua dulce, correspondiente al oligoceno inferior y caracterizado especialmente por huesos

de mamíferos, tortugas, cocodrilos y pescados de agua dulce. Y otro superior, de orígen marino, caracterizado por la *Ostrea patagonica* D'ORB. que representaria el oligoceno superior.

En su conjunto, encontrábanse confirmados los primeros trabajos de DARWIN y D'ORBIGNY en lo que se refiere á la colocacion cronológica de esos yacimientos, quedando así completamente destruidas las afirmaciones inconsistentes, puesto que no estaban fundadas sobre ningun órden de hechos aducidas en contra de la antigüedad de esas capas por el doctor BURMEISTER.

Fué en esos momentos que el señor SCALABRINI se decidió á romper su silencio, poniéndose en relacion con los naturalistas de los distintos paises, por medio de circulares en las que pedia canges de duplicados, ofreciendo por su parte ejemplares de los fosiles del Paraná determinados por D'ORBIGNY, DARWIN, BRAVARD y BURMEISTER. Trasladose además á Buenos Aires, llevando consigo algunos de los objetos por él recogidos que consideraba de mayor importancia, para pedir á su respecto la opinion de las personas que allí se ocupan de su estudio.

Entre esos objetos venian varios restos de mamíferos que el señor SCALABRINI suponia correspondian á los pretendidos *Anoplotherium* CUV. y *Palaeotherium* CUV. que BRAVARD había citado como encontrados en los yacimientos del Paraná y que desde hacia tantos años intrigaban a los paleontólogos.

El primer exámen que hice de esas piezas me pareció confirmar tal opinion. Esos eran sin duda los restos de los animales que BRAVARD habia identificado con los dos géneros clásicos europeos. Pedí al señor SCALABRINI me reservara el estudio de esos objetos y de los demás mamíferos fósiles que encontrara en el Paraná, accediendo á mi pedido con la mayor amabilidad, dejando en mi poder la pequeña coleccion que habia traido consigo, que describí en una

corta noticia publicada en los primeros meses del año pasado [1].

Pocos meses despues, remitíame una segunda coleccion, mas completa que la primera, que describí en una memoria bastante estensa, publicada en el mes de Setiembre del mismo año [2].

En esos dos trabajos demostré, que los restos de mamíferos que Bravard había atribuido á los géneros *Palaeotherium* y *Anoplotherium* pertenecían á dos géneros americanos distintos de aquellos, con los que sin embargo tenian efectivamente algunas analogías, sobre todo por los caractéres de la denticion, tanto que con los pequeños fragmentos que Bravard habia encontrado, no era posible establecer una distincion genérica entre los géneros europeos y los géneros aparentemente correspondientes del Paraná que designé con los nuevos nombres de *Scalabrinitherium*, *Brachytherium* y *Oxyodontherium*.

En cuanto al conocimiento del resto de la fauna mamalógica, determiné varios roedores, entre ellos los restos del gigantesco y hasta entonces enigmático *Megamys* Laur., y distintas otras especies y géneros particularmente de la familia de los toxodontes y del órden de los edentados, que generalmente eran considerados como animales de época geológica relativamente moderna.

Del exámen en conjunto de esa fauna mamalógica, en cuanto á su evolucion y á sus afinidades llegué á la conclusion de que ella autorizaba suficientemente la remota edad

[1] Florentino Ameghimo. *Sobre una coleccion de mamíferos fósiles del piso mesopotámico de la formacion patagónica, recogidos en las barrancas del Paraná, por el profesor Pedro Scalabrini.* En el *Bol. de la Acad. Nac. de Cienc.* t. V, ano 1883.

[2] F. Ameghino. *Sobre una nueva coleccion de mamíferos fósiles recogidos por el profesor Scalabrini en las barrancas del Paraná.* En el *Bol. de la Acad. Nac. de Cienc.* t. V, año 1883.

geologica que todos los naturalistas á escepcion del doctor BURMEISTER atribuian ó habian atribuido á la formacion patagónica.

Despues de la publicacion de esos trabajos el profesor SCALABRINI ha continuado con el mayor ahinco sus investigaciones recogiendo incesantemente nuevos ejemplares. La importancia de esos objetos se hizo del dominio pùblico, y empezó á hablarse de la conveniencia que habria para los intereses de la ciencia en general y para el buen nombre y el papel futuro de la que acababa de ser designada como capital de la rica y próspera provincia de Entre-Rios, en formar un museo provincial en donde se reunieran todos los materiales de estudio que se pudieran conseguir. El profesor SCALABRINI ofreció su concurso personal y todo el material que á fuerza de constante desvelo habia conseguido reunir. El progresista gobernador de Entre-Rios, general don EDUARDO RACEDO que había seguido este movimiento científico con notable interés, se dió exacta cuenta de la importancia del proyecto y de las reales ventajas que reportaria, y por decreto del 14 de Febrero del corriente año se creaba el Museo Provincial del Paraná, dándole por base las colecciones del señor SCALABRINI que ha quedado á cargo del nuevo establecimiento en calidad de Director, dotándolo del personal y de los elementos necesarios para proseguir con fruto las investigaciones emprendidas por el esfuerzo individual del actual Director del Museo.

El paso dado en este caso por el gobernador de Entre-Rios, General don EDUARDO RACEDO, es digno del mayor elogio y debería ser imitado por los gobernadores de las demás provincias fundando museos provinciales en las respectivas capitales, pues ya ha pasado el tiempo en que estos eran un simple objeto de lujo y de curiosidad en los que se iba á distraer la vista sobre monstruos de dos cabezas, ó piedras que representaban con un poco de buena voluntad todo lo que en ellas deseaba verse.

En el dia, los museos constituyen una de las grandes palancas que impulsan rápidamente hácia el progreso ilustrando á las masas, sirviendo de laboratorio de las ideas á las personas ilustradas, en donde se dilucidan no tan solo los grandes problemas filosóficos del siglo que relacionándose íntimamente con nuestra posicion en el Cosmos han conmovido á la humanidad, sinó tambien aquellas cuestiones mas positivas que se refieren á las riquezas naturales de una region proporcionando los conocimientos indispensables á su esplotacion, contribuyendo de este modo de una manera decisiva no solamente al progreso intelectual sinó tambien al progreso material, cuyo justo equilibrio es indispensable al desarrollo de la industria, de la prosperidad y del bienestar general.

En este sentido, hago votos porque el ejemplo de la provincia de Entre-Rios sea seguido por las demás de la República, y que en breve, cada una de las 14 capitales tenga igualmente su museo provincial destinado á conservar los objetos indispensables al exacto conocimiento de su territorio bajo el doble punto de vista indicado.

En cuanto al Museo provincial del Paraná, desde el dia de su creacion no ha cesado de aumentar sus colecciones, ya por medio de las donaciones hechas por distintas personas incluso el general Racedo, ya por medio de escursiones de los empleados del museo, que se repiten regularmente en número de tres ó cuatro mensuales.

—

Tiempo hacía ya que deseaba visitar la ciudad del Paraná con el objeto de examinar las colecciones que allí se habian reunido complementando en algo mis precedentes trabajos sobre los mamíferos fósiles de la localidad, y de estudiar los clásicos yacimientos en que se habian recogido dichas colecciones.

Por fin se me presentó ocasion oportuna para satisfacer mi deseo, trasladándome al Paraná en los primeros dias del mes de Octubre último. Visité las barrancas de los alrededores, repetidas veces, á menudo acompañado por el mismo señor SCALABRINI, y sobre lo único que no puede absolutamente existir duda alguna, es sobre la gran antigüedad geológica, oligocena ú eocena superior atribuida á esos yacimientos. En cuanto á sus subdivisiones, al modo de formacion de sus distintas partes y demas detalles que conciernen á su completo conocimiento, me veo en la obligacion de confesar que á pesar de haber permanecido allí una semana, no me he ni siquiera podido formar una idea, apareciéndome el estudio de esa formacion mucho mas complicado que no lo suponía al leer las descripciones que de ella se han hecho. Creo, que habría llegado el momento de rehacer su estudio por completo, y quizás lo intente, sí, como espero, puedo llegar á disponer de unos dos ó tres meses para esplorar las mencionadas barrancas en toda su longitud.

Por lo que á las colecciones del museo se refiere, ellas fueron puestas á mi desposicion con la mayor liberalidad y deferencia, proporcionándoseme todos los datos que para su conocimiento podian serme de utilidad.

Las colecciones paleontológicas allí reunidas son ya tan numerosas, que su exacta determinacion y descripcion seria casi suficiente para ocupar la vida de un naturalista. Los mamíferos fósiles están representados por mas de sesenta especies distintas de las que conocemos de los terrenos pampeanos; los restos de reptiles del órden de los cocodrilos y de las tortugas, lo mismo que los de pescados, están representados por millares de ejemplares, y de moluscos hay una coleccion, como aun no se ha hecho otra igual en esos yacimientos.

El objeto de mi viaje, como lo dije hace un instante, era estudiar principalmente los mamíferos, pero me encontré con un material mucho mas considerable de lo que yo me

esperaba, y que para su exacta determinacion, ofrece dificultades verdaderamente escepcionales.

Las piezas que se encuentran en esos yacimientos, aunque en su máxima parte se hallan en muy buen estado de conservacion siendo raras las que han sido rodadas y han perdido las formas esternas, son siempre piezas sueltas, dientes aislados, fragmentos de mandíbulas, y huesos de todas clases, sin que nunca haya llegado á mi conocimiento que se hayan encontrado dos piezas articuladas, de modo que en ningun caso se puede afirmar que dos de ellas pertenezcan á un mismo individuo.

En tales condiciones, y á pesar de lo que se ha dicho de la ciencia del gran Cuvier, se tropieza en este caso, con grandes dificultades. Tratándose de familias representadas por varios géneros muy cercanos, mas ó menos del mismo tamaño, y cada género con varias especies, todas ellas conocidas solo por determinadas partes del esqueleto, ¿cómo poder distinguir los huesos que pertenecen á cada género y á cada especie?

Para probarlo, no quiero citar mas que un ejemplo. Cincuenta años ha, el célebre D'Orbigny desenterraba de las barrancas del Paraná, el húmero de un gran mamífero que, llevado á Paris, en donde se conserva en las galerias paleontológicas del Jardin de Plantas, fué clasificado por su ilustre conteporaneo y colaborador Laurillard, como perteneciente á un *Toxodon*, género que entónces acababa de ser descrito por Owen, del que no se conocia mas que una especie, *T. Platensis* Ow. de los terrenos pampeanos, y procediendo el húmero recojido por D'Orbigny de un horizonte mas antiguo, fuéle permitido atribuirlo á una nueva especie que denominó *T. Platensis* Laur.

Hoy no solo conocemos varias especies de toxodontes pampeanos, sinó que en los mismos yacimientos del Paraná, hay por lo menos tres especies muy distintas: una muy parecida por la forma de sus muelas á los toxodontes pampeanos, la

que siendo en un principio la única por mi conocida como procedente de esos yacimientos identifiqué con el *P. Paranensis* de LAURILLARD; y otra descubierta últimamente, *T. Pliciden*s AMEGH. cuyas muelas son de una forma muy distinta. ¿A cuál de esas dos especies perteneció el húmero descrito por LAURILLARD? Mas aun: en los mismos yacimientos hay otro toxodonte, mas ó menos del mismo tamaño, pero con bastantes caractéres distintivos, para formar un subgénero aparte, *Toxodontherium* AMEGH. y tambien el húmero en cuestion podria pertenecer á este animal, y nó á una de las dos especies de toxodontes arriba mencionadas. Y todavía quedarian nuevas dudas: en los nuevos restos que voy á describir, hay otras dos muelas de un animal tambien parecido al toxodonte, igualmente mas ó menos del mismo tamaño pero de caractéres tan diferentes que obligan á fundar con él un nuevo género, *Haplodontherium* AMEGH. que quizás tambien esté representado por varias especies. ¿Quién se atreveria á decir que el tal húmero no pertenece á una especie de este género, en vez de pertenecer á una especie de toxodonte ó á una especie de toxodonterio? O ¿quién se atreveria á afirmar que no procede de algun otro género cercano que permanece aun desconocido?

He ahí las dificultades con que á cada paso se tropezaria al tratar de determinar la especie á que debe referirse cada uno de los numerosos huesos de mamíferos de los yacimientos del Paraná, ya coleccionados. La determinacion de las familias seria fácil, pero de los géneros, y particularmente de las especies, sumamente dificil.

Para evitar en parte estas dificultades, y preparar el camino para la determinacion de ese gran material he juzgado lo mas acertado continuar estableciendo la lista de las especies allí representadas, sirviéndome para ello de las partes mas caraterísticas, como ser fragmentos de cráneos, pedazos de mandíbulas y muelas. Una vez que por esas partes se haya determinado el mayor número de especies que allí se

encuentran representadas, será relativamente mas sencillo, distribuir los huesos por órdenes, por familias y emprender luego el ímprobo trabajo de determinacion genérica y específica que permita referir cada una de esas piezas á las especies fundadas sobre las partes mas características mencionadas.

Y aun así la tarea no es tan sencilla. No siempre es fácil en medio de un cúmulo de piezas mas ó menos parecidas, reconocer qué muelas de la mandíbula inferior debe corresponder á una especie fundada sobre muelas superiores, ó vice-versa, qué muelas superiores corresponden á una especie fundada sobre muelas inferiores, ó qué premolares corresponden á ciertos verdaderos molares, ó cuál es el tipo de los incisivos que corresponde á dos ó mas especies parecidas en lo demás de la dentadura, etc., etc. Estas dificultades se presentan á cada paso. No se puede fundar sobre cada parte distinta del esqueleto ó de la dentadura una especie diferente, pues estas se multiplicarian mucho mas allá de su número real, de modo que luego, á medida que se descubrieran nuevos materiales seria necesario irlas reuniendo de á dos, de á tres, ó mas en una sola, dejando detrás una lista de nombres y de sinónimos que fueron y son siempre el verdadero escollo que se opone á los progresos de la clasificacion sistemática. Ni tampoco es posible siempre determinar si varias partes distintas que tienen entre sí ciertas analogías pertenecen realmente á una sola y única especie, ó se refieren á dos ó mas especies afines.

En todo caso declaro que en este trabajo me ha guiado desde el principio hasta el fin el propósito bien determinado de no crear especies nuevas sin motivo bien justificado; que he tratado, tanto cuanto me ha sido posible de referir los nuevos restos á las especies ya establecidas, y de reunir bajo un mismo nombre las partes distintas y aisladas que me parecia debian referirse á una mima especie, prefiriendo siempre, mas bien que caer en el error de crear especies nominales,

cometer el error contrario, de reunir bajo un mismo nombre, restos pertenecientes probablemente á especies distintas.

Espuesta la norma de conducta que me he impuesto, y visto las dificultades que he indicado existen para la determinacion de los fósiles del Paraná á causa del aislamiento en que se encuentran las piezas de un mismo individuo y de la mezcla en los mismo yacimientos de huesos de especies distintas, no dudo haya incurrido en algunos errores, y que algunos de los restos descriptos bajo un mismo nombre, puedan quizás mas tarde ser reconocidos como pertenecientes á especies distintas. Cuando eso suceda, los naturalistas, y especialmente los paleontólogos que no ignoran las dificultades que para la determinacion ofrecen las piezas encontradas en tales condiciones, no dudo sabrán mostrarse indulgentes disculpándome de esos errores.

Esta tercera memoria sobre los fósiles del Paraná, debe asi considerarse como una especie de introduccion al estudio de los mamíferos fosiles de esa localidad, y tambien de la Pampa, estudio que, disponiendo ahora de mayor tiempo que en estos últimos tres años pienso proseguir con el mayor empeño.

En cuanto á la ilustracion de las nuevas especies que deberia acompañar estos trabajos aun no puedo ofrecerla: son tanto los materiales que he acumulado, y sucédense estos en tanta abundancia y rapidéz, que no me han dejado hasta ahora tiempo disponible para preparar las correspondientes láminas, que tan poco, visto su gran número, aun no habria podido publicar, pues bien conocen mis cólegas el elevado costo de tales trabajos y bien saben que tales desembolsos no se hallan siempre al alcance de un simple particular. Sin embargo, pueden contar en mi palabra, que me ocupo activamente en la preparacion de las láminas que deben representar las especies fósiles aquí descritas ó que he fundado en trabajos anteriores, y que emprenderé su publicacion tan luego como arbitre los recursos para ello indispensables.

Es cierto que muchas de las especies de la formacion pampeana que he fundado en distintas publicaciones, no han sido descritas de una manera suficiente como para ser reconocidas, porque contaba entonces tener ocasion inmediata de hacer de ellas una descripcion completa, sin que, con gran pesar de mi parte, haya podido satisfacer ese deseo. Pero esa deficiencia, será salvada en otra memoria próxima á aparecer: *Sobre los mamíferos nuevos ó poco conocidos de la formacion pampeana*. Sirva esta declaracion en lo que toca á las ilustraciones en general, y á la descripcion de ciertas especies en particular, como confirmacion de mi derecho de autor y de prioridad en la denominacion de las mencionadas especies [1].

Hechas estas advertencias, que eran necesarias, dado el el tiempo que ya habia transcurrido sin que diera nuevos datos sobre algunas de mis denominaciones específicas, pasaré aho-

[1] Las especies á que me refiero están nombradas, ó mas ó ménos descritas en las publicaciones siguientes: *Notas sobre algunos fósiles nuevos de la formacion pampeana*. Mercedes, 1875.—*Nouveaux débris de l'homme et de son industrie, melés á des ossements d'animaux quaternaires recueillis près de Mercedes.* En el *Journal de Zoologie*, vol. V, pág. 528. París, 1875.—*Les mammifères fossiles de l'Amérique Meridionale* (en colaboracion con el doctor Gervais) 1880.—*La antigüedad del hombre en el Plata*, vol. I, pág. 618 á 625; vol. II, pág. 306 y siguientes, 1881.—*Colecciones de Antropología prehistórica y de paleontología de* Florentino Ameghino, en el Catálogo de la Seccion de la Provincia de Buenos Aires, en la Exposicion Continental Sud-Americana 1882.—*Sobre la necesidad de borrar el género Schistopleurum y sobre la sinonimia y clasificacion de los glyptodontes en general.* En Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. vol. V, 1883.—*Sobre una coleccion de mamiferos fósiles del piso mesopotámico de la formacion patagónica, recogidos en las barrancas del Paraná por el profesor Pedro Scalabrini*, ibid.—*Sobre una nueva coleccion de mamíferos fósiles recogidos por el profesor Scalabrini en las barrancas del Paraná*, ibid.—*Filogenia*, pág. 230 á 231. 1884.—*Escursiones geológicas y paleontológicas en la Provincia de Buenos Aires*, en el Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. t. VI, pág. 197 y siguientes. 1884.

ra á la descripcion de las partes de la coleccion del Museo provincial del Paraná, que me parecen por ahora las mas á propósito para completar la lista de las especies que allí se encuentran representadas.

CARNIVORA

URSINA

Cyonasua argentina, Amegh. *gén. y sp. n.*

Los mamíferos del órden de los carnívoros, parecen haber sido muy escasos durante la época en que prosperaba la fauna singular que se encuentra enterrada en las capas arenosas calcáreas ó arcillosas de las barrancas del Paraná. En las dos colecciones de mamíferos fósiles de este yacimiento descritas anteriormente no habia ningun resto que se pudiera atribuir á un carnicero. Y en la que voy á describir ahora, que comprende un número mucho mayor de ejemplares, pertecientes á roedores, paquidermos y edentados, no hay mas que dos especies del órden de los carnívoros.

Una de ellas está representada por dos fragmentos de mandíbula referibles á un carnicero de pequeñas dimensiones con caractéres que permiten considerarlo como muy cercano de los coatis actuales, aunque bastante distinto para autorizar la creacion del nuevo género *Cyonasna.*

Los restos sobre que fundo este género, son:

1° Un pedazo considerable de la mitad izquierda de la mandíbula inferior con la mayor parte de la rama horizontal, en la que se ve un alvéolo correspondiente á la raiz posterior del segundo premolar, los alvéolos del tercer premolar, el cuarto ó último premolar intacto, y los alvéolos de los dos últimos molares.

2º Un fragmento de maxilar inferior de otro individuo, igualmente del lado izquierdo, perteneciente á la parte anterior en el que se ve parte del alvéolo del canino, el alvéolo vacío del primer premolar y los dos premolares siguientes.

Segun estos fragmentos, la forma general de la rama horizontal de la mandíbula parece ser la misma que en el coatí (*Nasua socialis*), salvo que es mas robusta en proporcion de la talla mayor del animal; la parte anterior parece sin embargo en proporcion del tamaño, algo mas desarrollada.

Las muelas en su disposicion general están colocadas del mismo modo que en el coatí, pero se notan algunas diferencias de detalle, como la última muela que por la posicion del alvéolo parece se acercaba mas al pié de la base de la rama ascendente, los premolares están mas apretados unos á otros, y el canino se encuentra inmediatamente despues del primer premolar, mientras que en la *Nasua socialis* está separado de él por un diastema bastante pronunciado.

El canino, segun parece demostrarlo la parte presente del alvéolo en que estaba implantado, parece haber sido mucho mas fuerte que en el coatí.

El primer premolar parece tambien haber sido mas fuerte, de forma mas cónica, y segun se desprende del alveolo simple existente, de una sola raíz en vez de dos raíces que tiene el primer premolar del coatí.

El segundo premolar sigue inmediatamente sin ningun espacio que lo separe del primero. En el coatí ambos premolares están separados por un pequeño diastema. En el *Cyonasua* este diente es bastante mas fuerte, y con un pequeño rudimento de cíngulo basal que partiendo del borde anterior da vuelta por el costado interno para terminar en la parte posterior interna en un pequeño callo del que parte una arista degalda que termina en la cúspide.

El tercer premolar es tambien mucho mas fuerte que el del coatí y de la misma forma general que el segundo, á excepcion del tubérculo basal póstero-interno que es aquí mas desarro-

llado, mas ancho y mas alto, sin presentar trazas de la pequeña cavidad basal que en este punto tiene la muela correspondiente del coatí. Estos dos premolares están muy apretados y colocados mas oblícuamente que en el género *Nasua*.

El cuarto premolar, no está implantado oblícuamente como los anteriores: es de doble tamaño que el diente correspondiente del género *Nasua*, y aunque conserva la misma forma general que el de este, se distingue por algunos caractéres de detalle que los mas importantes son, la ausencia de la pequeña cavidad basal de la parte posterior del mismo diente del *Nasua* y la presencia en el *Cyonasua* de un fuerte callo basal posterior, dividido arriba en dos tubérculos, uno mas elevado situado en su parte póstero-esterna, y e otro mas bajo situado en la póstero-interna. Presenta igualmente un muy pequeño callo basal ó rudimento de cíngulo en su parte anterior unido á la cúspide por una arista delgada.

En cuanto á las dos muelas verdaderas del *Cyonasua* de las que solo existen los alvéolos, puede deducirse por los premolares, que ellas tambien debian ser menos tuberculosas que en *Nasua*, presentando así toda la dentadura una pequeña adaptacion al régimen carnívoro algo mas acentuada que en el género existente.

Las medidas que siguen darán una idea de las relaciones de tamaño entre ambos animales y permitirán reconocer la especie fósil.

	Cyonasua argentina	*Nasua socialis*
Alto de la mandíbula debajo del primer premolar...	0m017	0m013
Alto de la mandíbula debajo del tercer premolar....	0 017	0 018
Alto de la mandíbula debajo de la parte anterior de la penúltima muela...........................	0 014	0 013
Alto de la mandíbula debajo de la parte posterior de la última muela.........................	0 017	0 014
Largo de la barra que separa el canino del primer premolar..................................	0 002	0 006

Diámetro del alvéolo del primer premolar [1]	ántero-posterior..	0m0035	0m003
	transverso.......	0 003	0 0015
Altura de la corona del segundo premolar.........		0 005	0 004
Diámetro del segundo premolar	ántero-posterior..	0 0065	0 005
	transverso.......	0 004	0 003
Altura de la corona del tercer premolar...........		0 006	0 004
Diámetro..................	ántero-posterior..	0 007	0 006
	transverso.......	0 0045	0 003
Altura de la corona del cuarto premolar..........		0 005	0 005
Diámetro..................	ántero-posterior..	0 009	0 007
	transverso.......	0 006	0 004
Diámetro del alvéolo del quinto molar	ántero-posterior..	0 011	0 006
	transverso.......	0 005	0 004
Diámetro del alvéolo del sexto molar	ántero-posterior..	0 008	0 006
	transverso.......	0 0035	0 003
Longitud del espacio ocupado por las seis muelas..		0 047	0 036

La talla de la *Cyonasua argentina* debia ser comparable á la de un perro de mediano tamaño.

Arctotherium vetustum, AMEGH. *sp. n.*

Este animal está representado por un fragmento de la parte posterior de la mandíbula inferior con los dos últimos molares, pieza encontrada por el señor SCALABRINI en Villa Urquiza despues de mi salida del Paraná, habiéndomela remitido en estos últimos dias.

El exámen de este fragmento demuestra evidentemente y á primera vista que se trata de un representante del género *Arctotherium* BRAVARD, pero es mas difícil determinar con igual exactitud si se trata de una especie idéntica á las del terreno pampeano, ó distinta, pues á mas de ser la pieza bas-

[1] Al comparar las medidas de este alvéolo, hay que tener presente que las del *Cyonasua* se refieren á un alvéolo simple y único, y las de la *Nasua* á un alvéolo doble destinado á recibir las dos raices de ese diente en este género.

tante incompleta, procede de un individuo muy viejo, de modo que la corona de los molares se halla muy gastada por la masticacion habiendo desaparecido con la usura los caracteres que hubieran permitido establecer una diagnósis exacta.

Sin embargo, razones distintas pueden inducir á considerar este animal como distinto de los pampeanos con un número tal de probabilidades, que autorizen la creacion de una nueva especie.

En efecto, la época geológica que separa la formacion pampeana, de la parte intermedia de la formacion patagónica es tan grande, que se hace difícil admitir haya especies de mamíferos que hayan permanecido invariables durante un espacio de tiempo tan inmenso como el que habria sido necesario para que una misma especie se encontrara representada en ambas formaciones.

Sabemos además que la mayor parte de los géneros del piso mesopotámico son distintos de los de la formacion pampeana, y que cuando en las formaciones antiguas se encuentran los mismos géneros que en las modernas, un exámen atento ha siempre demostrado que las especies eran diferentes. ¿Sería el *Arctotherium* una escepcion á esta regla? ¿Habria permanecido invariable mientras que todos los demás mamíferos se modificaban? No es de creer.

Veamos pues, si á pesar de lo incompleto de esta pieza y del desgatamiento de los molares, encontramos algunas particularidades que nos permitan separarla como específicamente distinta del *Arctotherium bonaeriensis* Gerv. del pampeano.

En el *Arctotherium bonaeriensis*, la última muela es de figura casi circular, con dos diámetros iguales; en el *A. vetustum* es de dos diámetros bastante diferentes, con una forma mas prolongada, muy ancha en su parte anterior y mas estrecha en su parte posterior.

La penúltima muela del *A. bonaeriensis* de figura alargada, tiene con muy cortísima diferencia el mismo ancho

atrás y adelante ; en el *A. vetustum* la misma muela es ancha adelante y bastante mas angosta atrás. Estas diferencias son ya bastante notables para hacer creer que no se trata de la misma especie ; pero hay otras todavía mas importantes que confirman las precedentes, y se refieren al tamaño relativo de ambos animales.

El *A. bonaeriensis* es el carnívoro mas colosal que hasta ahora se conozca, sobrepasando de mucho la talla del *Ursus spaeleus* el mas grande de los carnívoros fósiles y existentes del antiguo continente. La penúltima muela inferior de un individuo del *A. bonaeriensis* que no es de los mas grandes, tiene 35 mm. de largo y 25 de ancho en su parte anterior. El mismo diente de un *Ursus spaeleus* tambien de mi coleccion, tiene 31 mm. de largo y 21 de ancho en su parte anterior. En el *A. vetustum* la misma muela que ya he dicho es de un individuo muy viejo y ha alcanzado por consiguiente su completo desarrollo, solo tiene 26 mm. de largo y 22 de ancho en su parte anterior. Resulta de esto, de una manera evidente, que el *A. vetustum* es una especie distinta, que diferia del *A. bonaeriensis* en algunos pequeños detalles de forma que aumentarán probablemente de importancia cuando conozcamos otras partes del esqueleto, y por un tamaño bastante mas pequeño, inferior al del mismo *Ursus spaeleus* de Europa, aunque algo mas robusto que este en proporcion de la talla.

Dimensiones

Espesor de la mandíbula debajo del borde alveolario de la última muela		0^m026
Alto de la mandíbula debajo del penúltimo molar		0 054
Diámetro ántero-posterior del penúltimo molar		0 026
Diámetro transverso	en la parte anterior	0 022
	en la parte posterior	0 018
Alto de la corona, ya muy gastada, plana y casi sin esmalte en la superficie masticatoria		0 009

Diámetro ántero-posterior de la última muela		0m020
Diámetro transverso	en la parte anterior	0 018
	en la parte posterior	0 014

La forma ancha de las muelas, el modo de usura, y el espesor de la capa de esmalte que las cubre demuestra que el régimen del animal era mas herbívoro que carnívoro, y que se alimentaba sin duda de sustancias vegetales bastante duras.

RODENTIA

ERYOMYINA

Megamys patagoniensis, Laur.

Amegh., *Bol. de la Acad. Nac. de Cienc.*, t. V, pág. 258, año 1883

Cuando hice mi anterior descripcion de los restos del *Megamys patagoniensis* Laur. tenia á mi vista parte de la mitad de la mandíbula inferior del lado derecho y en pedazos, por lo que no pude entónces dar medidas exactas de algunas de sus partes, particularmente de la sínfisis. Habiendo conseguido despues reconstruir casi toda esa parte de la mandíbula, he podido cerciorarme que las medidas que acompañé con un punto interrogante, si no son absolutamente exactas, las diferencias son tan pequeñas que no merecen una rectificacion.

En los nuevos restos de fósiles del Paraná ahora á mi disposicion, vienen bastantes restos de *Megamys* Laur. consistentes todos en muelas é incisivos pertenecientes seguramente á varias especies distintas. Entre las diversas muelas aisladas, y mas ó menos mutiladas, que, por el tamaño, probablemente pertenecen á esta especie, hay una muela intacta de la mandíbula inferior, que como consta de cinco láminas reunidas, la considero la primera inferior del lado

izquierdo, que hasta ahora me era desconocida, concordando su tamaño perfectamente con el alvéolo vacío de la primera muela de la mandíbula inferior descrita precedentemente. Las láminas que constituyen la muela están bien delimitadas, las dos últimas completamente separadas por dos láminas de cemento, y las tres anteriores separadas por cemento solo en la corona y en la parte interna, de modo que las tres se confunden en una sola pared de esmalte ántero-esterna. Las láminas van aumentando de diámetro transverso de la primera que tiene 8 mm. á la cuarta que tiene 17 mm. La segunda lámina es bastante mayor que la primera, y la tercera tiene casi el mismo tamaño que la cuarta. La última lámina ó posterior disminuye al contrario considerablemente de tamaño, dejando á descubierto en el lado esterno una faja ó cinta de la cuarta lámina de unos 7 mm. de ancho. La muela presenta cinco columnas en el lado interno y tres en el esterno. La primera columna esterna formada por la reunion de las tres láminas anteriores está algo mas hácia adelante que la segunda, la cual sobresale un poco hácia afuera. La tercera columna esterna formada por la última lámina ya hemos visto que se interna hácia adentro unos 7 mm. En el lado interno, las dos primeras columnas se encuentran mas al esterior de la línea dentaria que las tres últimas que se hallan á ese respecto puede decirse bajo el mismo plano. El cemento que cubre las muelas ha desaparecido en unas partes, pero se conserva en otras, particularmente en los lados esterno y posterior, rellenando siempre los surcos que separan las columnas.

Diámetro de la corona	ántero-posterior	0m019
	transverso	0 016
Largo de la muela, de la raiz á la corona		0 040
Diámetro ántero-posterior	de la primera lámina	0 002
	de la segunda lámina	0 002
	de la tercera lámina	0 0025
	de la cuarta lámina	0 003
	de la quinta lámina	0 004

En estas medidas no están comprendidos los espacios intermediarios de cemento.

La corona se encuentra bastante gastada y en declive de adelante hácia atrás, y la base está abierta mostrando cinco cavidades que corresponden á las cinco láminas que forman la muela.

En poder del señor don Santiago Roth [1] de San Nicolás de los Arroyos, he visto un incisivo inferior derecho del mismo animal, con la corona completa y procedente de los mismos yacimientos. La cara anterior un poco convexa está cubierta por una faja de esmalte fuertemente acanalada, en sentido lonjitudinal que dá vuelta sobre la arista longitudinal interna á ángulo recto, formando en el lado interno una faja de esmalte de solo unos 3 mm. de ancho y de superficie muy lisa. En el ángulo esterno dá vuelta formando un ángulo redondeado y una pequeña faja de esmalte tambien de unos 4 á 5 mm. de ancho. La cara anterior tiene un ancho de 23 mm. pero en la corona solo tiene 17mm. por haberse usado el diente en su lado esterno, sin duda á causa del frotamiento con el incisivo superior correspondiente. La corona está cortada en bisel y la cara posterior es redondeada, presentando a unos cuantos centímetros detrás de la corona un diámetro ántero-posterior de 22 mm., es decir que tiene casi el mismo grueso que el ancho de la cara anterior.

Megamys Laurillardi, Amegh.

Ameghino, *Boletin de la Academia Nacional de Ciencias*. t. V, pág. 268, año 1883.

De esta especie, de tamaño bastante mas pequeño que el

[1] Este señor, ha hecho una coleccion de fósiles del Paraná bastante interesante, á la que he recurrido á menudo para completar algunos datos que me faltaban, y cumplo aquí con el deber de agradecer la buena voluntad con que la ha puesto á mi disposicion.

M. patagoniensis Laur. de la que no conocí, al establecerla mas que un fragmento de mandíbula inferior con el primer molar, tengo ahora á la vista un diente incisivo y una muela, que confirman la distincion específica entre este animal y el anterior.

El incisivo es un pedazo de cerca de un decímetro de largo, al que le falta la corona y la raíz, no pudiendo así determinar su largo cuando entero que debia ser bastante considerable, pero puede calcularse en unos 20 centímetros por parte baja. Pertenece al lado derecho de la mandibula inferior. El esmalte que cubre su cara anterior forma una capa espesa con fuertes estrías, surcos ó canaletas longitudinales, dando vuelta sobre los ángulos hasta cubrir una faja de las caras laterales de tres á cuatro milímetros de ancho, pero sin presentar en ellas las estrías que lo caracterizan en su cara anterior. En el ángulo longitudinal esterno el esmalte pasa de la cara anterior á la esterna formando una fuerte curva, pero en el lado interno dá vuelta de una manera brusca formando casi ángulo recto. La forma de este incisivo tampoco es en el *M. Laurillardi* completamente idéntica á la que presenta en las otras especies; es proporcionalmente, mucho mas angosto y mucho mas alto que el mismo diente del *M. patagoniensis* Laur. y sobre todo que el del *M. Racedi* Amegh. Tiene 15 mm. de ancho en su cara esmaltada y 18 mm. de diámetro ántero-posterior, es decir que es mas grueso que ancho, mientras en el *M. Racedi* los dos diámetros son sensiblemente iguales.

La muela aunque conserva los caractéres generales del género *Megamys* es bastante distinta de todas las otras que conozco de las demas especies, que son todas muelas inferiores. Por eso supongo sea esta una muela superior, con tanta mayor razon que presenta una curva lateral muy pronunciada que no he observado en ninguna de las muelas inferiores que conozco de las demás especies. Como la muela es ancha hácia atrás y muy angosta hácia adelante, supongo sea

la primera; y como es mucho mas chica que la muela inferior correspondiente del *M. patagoniensis* sin que proceda por eso de un individuo jóven, y corresponde al contrario al tamaño de la muela inferior del *M. Laurillardi* supongo pertenece á este especie; por otra parte como en los roedores, las muelas superiores están encorvadas hácia afuera y en sentido opuesto de las inferiores, supongo sea esta la primera superior del lado izquierdo.

Consta la muela de siete láminas de dentina rodeadas de esmalte, separadas todas por capas intermediarias de cemento y colocadas en dos grupos con distinta direccion, uno anterior y otro posterior. El grupo anterior ocupa menor espacio y constituye el ángulo anterior de la muela, formado por cuatro lamelas muy pequeñas que representan especies de columnas de seccion muy elíptica, cuyo eje mayor se dirije aunque algo oblicuamente en sentido ántero-posterior, de manera que las cuatro laminas van á apoyarse por su parte posterior contra la capa de cemento que rellena la cavidad que hácia adelante presenta la lámina quinta, la primera del segundo grupo. Este último se compone de tres láminas transversales bien delimitadas, unidas con cemento, formando la parte mas considerable de la muela. Las láminas quinta y sesta son casi del mismo tamaño, pero la séptima es mas pequeña, dejando á descubierto en el lado interno una franja considerable de la penúltima lámina.

Tiene la muela en el lado interno cuatro columnas longitudinales: la primera formada por la primera lámina del grupo anterior, y las tres restantes por las laminas quinta, sesta y séptima que constituyen el grupo segundo ó posterior. La parte posterior de las láminas segunda ó cuarta del grupo anterior no es visible en el lado interno, porque se apoyan como lo dije ya hace instante contra la parte anterior de la lámina quinta de la muela ó primera del grupo posterior. Por el contrario, en el lado esterno presenta siete columnas longitudinales bien marcadas que corresponden á las siete

lamelas que constituyen la muela, en este lado todas visibles.

La corona está bastante gastada por la masticacion, formando del mismo modo que las inferiores un plano inclinado de adelante hacia atrás. Trazas de cemento esterior solo han quedado en el fondo de los surcos que separan las columnas. La longitud de la muela es de 22 mm. y la corona tiene 15 mm. de diámetro ántero-posterior y 10 mm. de diámetro transverso.

Segun el fragmento de mandíbula descrito anteriormente, y el incisivo y la muela de que acabo de ocuparme, el tamaño del animal debia ser algo mayor que el de un tapir.

Megamys depressidens, Amegh. *sp. n.*

Especie nueva, de tamaño bastante menor que el *M. Laurillardi* Amegh. representada en la coleccion actual por solo un diente incisivo del lado derecho de la mandíbula inferior que difiere á primera vista completamente del diente correspondiente del *M. Laurillardi* por su tamaño mucho mas pequeño, y por presentar dos diámetros muy diferentes á causa de estar sumamente comprimido en sentido ántero-posterior. La cara anterior es tambien ligeramente convexa y cubierta de una capa de esmalte fuertemente estriada en sentido longitudinal, que dá vuelta sobre las aristas interna y esterna del mismo modo que en las otras especies, presentando la faja de esmalte del lado interno un ancho de 3 mm. y una superficie igualmente muy estriada en sentido longitudinal. En el lado esterno el esmalte dá vuelta formando un borde muy redondeado. La cara posterior comparada con la de los incisivos de las otras especies es muy comprimida, particularmente en su lado esterno. La corona está gastada en declive formando un ángulo muy agudo, Tiene 13 mm. de ancho y 9 mm. de diámetro ántero-posterior.

La talla del *Megamys depressidens* debia ser una mitad

mas considerable que la del carpincho *(Hydrochoerus capybara)*.

Megamys Holmbergi, Amegh. *n. sp.*

Fundo esta nueva especie sobre varias muelas y un incisivo que denotan diferencias notables en la organizacion general y una talla mucho mas reducida que la del *M. Laurillardi* y *M. depressidens*. De estas piezas, la mas característica es una primera muela inferior del lado derecho, de la que es fácil determinar los caractéres distintivos por conocer ya la misma muela de otras tres especies. Tiene el mismo grueso arriba y abajo y está muy gastada por la masticacion, presentando las láminas de esmalte de la corona con muy corta diferencia sobre el mismo plano, lo que demuestra que se trata no tan solo de un individuo adulto, sinó ya muy viejo. Sin embargo, á pesar de eso, la corona solo tiene 9 mm. de diámetro ántero-posterior y 7 mm. de diámetro transverso, lo que comparado con las dimensiones de la misma muela del *M. Racedi*, *M. patagoniensis*, ó aun del mismo *M. Laurillardi* no deja absolutamente duda alguna de que se trata de una especie distinta, mucho mas pequeña, cuyas diferencias de tamaño podrán apreciarse por las medidas siguientes de esa misma muela en las cuatro especies de este género en las que ya es conocida.

Diámetro de la primera muela de la mandíbula inferior

	M. Holmbergi	*M. Laurillardi*	*M. patagoniensis*	*M. Racedi*
Antero-postero....	$0^{m}009$	$0^{m}013$	$0^{m}019$	$0^{m}027$
Transverso........	$0^{m}007$	$0^{m}010$	$0^{m}016$	$0^{m}023$

Como se vé las diferencias de tamaño son bien definidas de modo que no es posible confundir esas distintas especies entre sí.

El largo de esa misma muela en el *M. Holmbergi* es de solo 21 mm; estando á pesar de eso constituida por las mismas cinco láminas que componen la misma muela en las otras especies. La primera de estas láminas es completamente rudimentaria, la segunda bastante mas grande, la tercera y cuarta mas grande todavía y casi del mismo tamaño, y la quinta algo mas pequeña y colocada un poco hácia adentro. Las láminas de esmalte en la corona no forman los números zig-zag que caracterizan el *M. patagoniensis*, estando dispuestas en forma de curvas mas ó ménos regulares. Tiene tres columnas en el lado esterno y cinco en el interno dispuestas del mismo modo que en las otras especies. La base de la muela está ocupada por cinco cavidades transversales que corresponden á las cinco láminas.

Las demás muelas están demasiado mutiladas para que se pueda apreciar sus caractéres, pero todas se distinguen per su tamaño comparable al de la descrita, lo que parece indicar proceden de la misma especie.

Hay un pedazo consdierable de incisivo con su corona, que por su tamaño bastante menor que el del *M. depressidens* atribuyo á esta especie.

Es un incisivo superior izquierdo, naturalmente mucho mas encorvado que los precedentes y tambien algo aplastado en sentido ántero-posterior. El esmalte está dispuesto como en los incisivos inferiores, dando vuelta sobre el lado interno a ángulo recto para formar una faja de 2 mm. de ancho. En el lado esterno forma tambien un ángulo redondeado. La cara anterior y la faja de esmalte del lado interno son estriadas longitudinalmente. La corona está formada por un córte perpendicular del lado posterior sobre el anterior, prolongándose luego este hácia adelante en forma de pala. Tiene 9 mm. de ancho y 8 mm. de diámetro ántero-posterior.

En poder del señor Roth, he visto varias muelas de un *Megamys* muy pequeño que por el tamaño corresponde muy bien á los restos aquí mencionados y no dudo perte-

nezcan igualmente al *M. Holmbergi.* Dos de ellas son intactas. Una esta compuesta por solo tres láminas, separadas por capas de cemento, la primera muy pequeña y la tercera muy grande y en forma de media luna, con un diámetro ántero-posterior de 10 mm., 9 mm. de diámetro transverso y 22 mm. de largo, presentando dos columnas en el lado esterno y tres en el interno. La segunda muela intacta, es algo mas grande y encorvada de lado por lo que puede ser pertenezca á la mandíbula superior: consta de 5 láminas muy regulares, cuyo esmalte no forma repliegues, constituyen lo 5 columnas en un lado y 3 en el otro, en un diámetro ántero-posterior de 11 mm., 10 mm. de diámetro transverso y 26 mm. de largo. Estas piezas fueron encontradas tambien en las barrancas del Paraná.

A juzgar por los restos mencionados la talla de este roedor debia acercarse á la del carpincho actual *(Hydrochoerus capybara).*

Dedico la especie á mi amigo el distinguido naturalista Dr. D. Eduardo L. Holmberg.

Megamys? laevigatus, Amehg. *sp. n.*

Siguiendo este órden descendente en la talla, hay por fin la parte anterior del incisivo inferior izquierdo de una especie cuyo tamaño no debia sobrepasar al que presenta la vizcacha actual *(Lagostomus tricodactylus* Ben.*).* Esta pieza presenta los caractéres generales del mismo diente de los *Megamys* y de los *Lagostomus,* pero se distingue por algunos caractéres de detalle de cierta importancia que no permiten afirmar con seguridad pertenezca al primero de aquellos dos géneros, pero sí permiten determinar que no pertenece al género *Lagostomus.* La capa de esmalte, aunque está dispuesta del mismo modo, es mucho mas espesa, la cara que ella cubre es mas aplastada, y la superficie muy

lisa, apercibiéndose con mucha dificultad las estrías longitudinales que caracterizan la superficie de la capa de esmalte de los incisivos de la vizcacha, y aun mas de los *Megamys*. Estas semejanzas de forma general y pequeñas diferencias de detalle, prueban que se trata de un roedor de una especie nueva, de la familia de los *Eryomina*, que propongo designar con el nombre arriba indicado á causa de lo lisa que es la superficie de la capa de esmalte, especie que si no pertenece al género *Megamys* debe entrar en algun género cercano, todavía desconocido. Este incisivo presenta tambien una curva mas pronunciada que el mismo diente de los *Megamys* ya conocidos y de la vizcacha. Tiene unos 7 mm. de ancho y otro tanto de grueso, y á pesar de su tamaño reducido, la capa de esmalte tiene el mismo espesor que en las mas grandes especies del género *Megamys*.

Megamys Racedi, Amegh. *sp. n.*

El género *Megamys*, parece estaba representado por un crecido número de especies, de algunas de las cuales ya he examinado los caracteres, presentándosenos con una talla mas moderada y mas en armonía con lo que nos parece un roedor, que la especie típica del género, *M. patagoniensis*. Sin embargo, si hubiéramos deducido de ello, que probablemente este último animal habia alcanzado en la talla el *maximum* de desarrollo de que es ó ha sido susceptible el tipo roedor, nos habríamos completamente equivocado. Todavía no sabemos á este respecto qué descubrimientos nos reserva el futuro, pero desde ya podemos afirmar que ese desarrollo en tamaño del tipo roedor ha pasado mas allá de los límites en que nos lo dió á conocer el *Megamys patagoniensis*, pues tengo entre las manos los restos de otro *Megamys* para el cual el precedente era un enano.

Fundo esta nueva especie de roedor del género *Mega-*

mys de tamaño verdaderamente gigantesco, doble por lo menos que el *Megamys patagoniensis*, sobre dos piezas únicas, un fragmento de incisivo, y un molar completo, piezas tan características que no dejan lugar á duda alguna ni sobre el género, ni sobre sus caractéres específicos. Estos sobre todo son demasiado evidentes por el tamaño verdaderamente descomunal de semejante raton.

La muela es la primera del lado derecho de la mandíbula inferior. Presenta, todos los caractéres generales de la muela correspondiente del *Megamys patagoniensis* Laur., salvo el tamaño que es por lo menos dos veces mayor. Nótase igualmente que la muela vista sobre todo por su lado interno y por la corona, parece compuesta de dos partes desiguales, una mas ancha formada por las dos láminas posteriores, y otra mas angosta, constituida por las tres láminas anteriores, en todo cinco láminas. La muela es como las demás de la mandíbula inferior del mismo género, abierta en la base por cinco cavidades correspondientes a las cinco láminas, y encorvada en sentido ántero-posterior, presentando la concavidad hácia adelante y la convexidad hácia atrás.

Las cinco láminas que forman la muela, van aumentando de tamaño, de la primera á la cuarta que es la mas grande, pero la quinta es mas pequeña que la cuarta aunque mayor que la tercera. En el lado interno tiene cinco columnas bien distintas, tres anteriores que se encuentran mas ó menos sobre el mismo plano y dos posteriores que avanzan sobre las anteriores casi unos dos milímetros. En el lado esterno no se ven sinó tres columnas, la primera ó anterior que está formada por la reunion en la pared ántero-externa de las tres primeras láminas, la segunda que avanza como un milímetro sobre la anterior, y corresponde á la cuarta lámina, y la tercera que se encuentra al contrario unos tres milímetros mas adentro y corresponde á la quinta lámina.

La muela, vista por la corona, es estrecha en su parte

anterior, muy ancha en sus dos tercios posteriores á causa del gran desarrollo transversal que aquí adquiere la lámina cuarta, y algo mas angosta en su parte posterior, debido aquí al enangostamiento transversal de la últina lámina.

El esmalte que forma cada lámina es muy grueso y no presenta los numerosos repliegues que distingue la misma muela del *M. patagoniensis*, ó son éstos apénas visibles. Las mismas láminas parecen estar colocadas algo mas oblícuamente y formando la parte posterior de cada una un arco de círculo con la convexidad dirijida hácia atrás, que se ajusta á una cavidad correspondiente de la parte anterior de la lámina que le sigue inmediatamente. Las dos últimas láminas están completamente aisladas entre sí y de las anteriores por depósitos intermediarios de cemento; las tres anteriores solo están separadas entre sí de un modo imperfecto, reuniéndose como ya se ha dicho en una sola capa de esmalte en el lado ántero-externo. El depósito de cemento externo que debia rodear la muela aumentando todavía mas su enorme tamaño, ha completamente desaparecido, conservándose tan solo de él algunas trazas en el fondo de los surcos longitudinales internos. Sus dimensiones son las que siguen:

Diámetro de la primera lámina.	ántero-posterior..........	0^{m}0050
	transverso................	0 011
Diámetro de la segunda lámina	ántero-posterior...........	0 005
	transverso................	0 015
Diámetro de la tercera lámina.	ántero-posterior...........	0 0015
	transverso................	0 018
Diámetro de la cuarta lámina..	ántero-posterior...........	0 004
	transverso................	0 023
Diámetro de la quinta lámina..	ántero-posterior..........	0 006
	transverso................	0 021
Diámetro de la corona..........	ántero-posterior..........	0 027
	transverso................	0 023
Circunferencia en la corona................................		0 080
Largo de la muela, de la raiz á la corona..................		0 062

La parte existente del incisivo es un pedazo bastante considerable, perteneciente á su parte anterior, pero roto en sus dos estremidades, de modo que falta tanto la corona como la raiz. Este trozo de diente es de un grueso estraordinario y de mas de 6 centímetros de largo, es de un estremo á otro completamente maciso, sin trazas de la cavidad basal que contiene la pulpa por cuyo medio se renueva continuamente, cavidad que en los incisivos de los roedores llega hasta mas de la mitad de su largo, lo que puede dar una idea del tamaño enorme que debia tener este diente. Su poca curvadura demuestra que pertenece á la mandíbula inferior, y la disposicion del esmalte que era el izquierdo. La capa de esmalte, cubre, como es de regla en los roedores, su cara anterior estendiéndose tambien varios milímetros sobre las caras laterales, y mostrando una superficie fuertemente acanalada en sentido longitudinal. Esta capa de esmalte al dar vuelta sobre su ángulo esterno anterior describe una gran curva dando al ángulo contornos redondeados, pero en el lado interno dá vuelta bruscamente á ángulo recto, formando sobre este lado una cinta de esmalte de 5 mm. de ancho, lo que parece demostrar que los dos incisivos en su parte anterior estaban muy apretados el uno contra el otro, como sucede en la vizcacha, en cuyos incisivos el esmalte dá vuelta sobre los ángulos internos del mismo modo que en el *Megamys*, otra analogía que viene á demostrar una vez mas la afinidad natural que existe entre ambos géneros.

Las dimensiones de esta pieza, tratándose de un incisivo de roedor, son verdaderamente estraordinarias; tiene 29 mm. de ancho, 30 mm. de grueso y 94 mm. de circunferencia.

El animal debia alcanzar un tamaño muy aproximado al de un hipopótamo.

Dedico la especie al General D. Eduardo Racedo, como prueba de aprecio de mi parte, por el interés que como gobernador de la provincia de Entre-Rios ha tomado en estos trabajos, creando el Museo provincial del Paraná, y dotán-

dolo de los elementos necesarios para reunir en él todos los objetos de mérito que se encuentren en los interesantísimos yacimientos de los alrededores de esa ciudad.

—

¿Cuál es la posicion que en la clasificacion corresponde al *Megamys?* El fundador del género, que no conoció de él mas que la tibia y la rótula, lo consideró como cercano de la vizcacha y con los materiales mas demostrativos que yo pude disponer probé que la forma de la mandíbula, la forma de las muelas, el tipo sobre que estaban construidas y su modo de implantacion en la mandíbula confirmaban la opinion de LAURILLARD. Los nuevos materiales de que ahora dispongo, permitiéndome conocer algunas de las muelas que me eran antes desconocidas, y la forma de los incisivos no hacen mas que confirmar mis primeras deducciones, y las de mi ilustre y sabio predecesor.

Estos nuevos materiales merecen tambien una mencion especial porque confirman la colocacion del *Megamys* al lado de la vizcacha, destruyendo el argumento aparentemente de mas peso aunque el de menor importancia en el fondo, que hasta ahora podía oponersele: la talla.

¿Cómo era posible que un roedor de tan gigantescas proporciones entrara en una familia existente cuyos representantes actuales aunque figuran entre los mas corpulentos de los roedores no dejan de ser mamíferos de talla muy reducida?

¿Cómo hacer concordar ese hecho aparentemente tan singular, de la existencia en las antiguas épocas geológicas de un representante gigantezco de la familia de las vizcachas, mientras que las verdaderas vizcachas (*Lagostomus antiquus* AMEGH.) que se han encontrado en los terrenos de esa misma época eran de talla aun mucho mas pequeña que las vizcachas actuales?

El carácter de la talla, como argumento para dilucidar el grado de parentesco de las especies, es el peor de los caractéres que se pueda elegir: él no prueba nada, pues, demasiado sabido es que en los mismos géneros, hay especies de tamaño reducido y otras de proporciones colosales. Es cierto que en este caso particular podía invocarse la regla general, que todos los roedores existentes, y aun todos los estinguidos hasta ahora conocidos, con escepcion del hasta hace poco tiempo enigmático *Megamys*, eran mamíferos de muy reducida talla. Pero, á pesar de eso, los que así pensaban, no reflexionaban en que la existencia de un representante gigantesco de la familia de las vizcachas, en nada se oponía á que as vizcachas actuales descendieran de antiguos representantes mas pequeños. Ni reflexionaban quizás tampoco en que las vizcachas no podian pretender por antecesor el *Megamys* que, por la talla y la forma de sus muelas alcanzó en su desarrollo un grado de evolucion mucho mas elevado.

Bajo este punto de vista, particularmente, la existencia de un roedor gigantesco en los primeros tiempos terciarios podia invocarse como un argumento en contra de ciertos principios establecidos últimamente en algunos de mis trabajos y especialmente en *Filogenia* [1], segun los cuales, todo tipo que alcanza como talla un desarrollo estraordinario no comun en los representantes de la misma clase, denota necesariamente una evolucion muy avanzada.

Ahora en este caso, el *Megamys patagoniensis* representaba por su talla un tipo mucho mas avanzado no solo que la vizcacha sinó que todos los roedores actuales, lo que, *y solo aparentemente* parecia estar en contradiccion con los principios de la evolucion.

Por mi parte ese hecho no me preocupaba, y el dia que se hubiera combatido mis principios con el ejemplo del *Megamys*, hubiera contestado con mi *Filogenia* en la mano: esto

[1] AMEGHINO. *Filogenia*, pág. 143, 1884.

prueba simplemente, no que el *Megamys patagoniensis* haya sido creado en esa época tal como nos lo muestran los restos que de él conocemos, sinó que habiendo simplemente seguido su evolucion natural en el desarrollo de la talla, alcanzó un volúmen gigantesco en épocas pasadas, pero pasando necesariamente por los grados de talla intermediaria, de modo que deben tambien haber existido y de ellos encontraremos los restos, *Megamys*, ó animales parecidos, precursores del gigante y de tamaño mas reducido.

No ha llegado el caso de que alguien se asiera de ese hecho, y ahora, ya no podria contestarle del mismo modo, pero podria mostrarle las piezas, pues como se ha visto, el señor Scalabrini ha descubierto especies de *Megamys* cuyo tamaño era comparable al de las vizcachas, y otras cuya talla seguramente no sobrepasaba la del carpincho existente. Esto no solo destruye el argumento que de la existencia aislada del antiguo roedor podia sacarse en contra de mis teorías, pero ello viene ademas á demostrar que la talla no es una razon para que no entre en la familia de la vizcacha, puesto que las especies mas pequeñas tienen el mismo tamaño que esta, y que las especies gigantes tienen absolutamente los mismos caractéres genéricos que las pequeñas. Estas consideraciones se me dirá, son casi pueriles, pero es bueno hacerlas constar, puesto que hasta se ha llegado a negar la posibilidad de que hayan existido en otras épocas roedores de tamaño gigantesco.

MURIFORMIA

Myopotamus paranensis, Amegh. *sp. n.*

El gènero *Myopotamus* Comm. lo mismo que el género *Lagostomus* Ben. parece remontar á una grandísima antigüedad, pues hállase igualmente representado en los yaci-

mientos antiguos del Paraná, teniendo á la vista, de esa procedencia, la mitad izquierda de la mandíbula inferior con el incisivo y los tres primeros molares.

Esta pieza difiere notablemente de la del *M. coipus* existente. Las muelas divididas en su lado esterno en dos lóbulos por un fuerte surco longitudinal, son algo mas grandes en la especie fósil que en la especie actual, mientras la mandíbula es mas chica en aquella que en esta. El incisivo es mucho mas pequeño en la especie fósil, la barra es mas corta y el borde anterior del alvéolo del primer molar lo mismo que el borde posterior del alvéolo del incisivo no se levantan tanto hácia arriba como en la especie existente.

Las medidas que siguen de esta pieza y de la correspondiente en la especie actual, pondran mas en evidencia esas diferencias.

		Myopotamus paranensis	*Myopotamus coipus*
Diámetro de la primera muela de la mandíbula inferior...	ántero-posterior...	0m007	0m006
	transverso........	0 005	0 004
Diámetro de la segunda muela de la mandíbula inferior...	ántero-posterior...	0 0075	0 0065
	transverso........	0 0055	0 005
Diámetro de la tercera muela de la mandíbula inferior...	ántero-posterior...	0 009	0 008
	transverso........	0 006	0 006
Longitud de las tres primeras muelas.............		0 024	0 021
Ancho del incisivo..........................		0 005	0 007
Grueso del incisivo..........................		0 005	0 007
Largo de la barra del borde anterior del alvéolo del primer molar, al borde del alvéolo del incisivo...		0 013	0 020

Hay igualmente un fragmento de cráneo con los maxilares superiores y las muelas de otro individuo, pero como esta pieza no ha sido encontrada por el Profesor Scalabrini en persona, puede ser que provenga de un horizonte mas moderno.

En todo caso, he aquí á continuacion las medidas que proporciona este fragmento :

Diámetro de la primera muela superior	ántero-posterior	0^m006
	transverso	0 006
Diámetro de la segunda muela superior	ántero-posterior	0 006
	transverso	0 007
Diámetro de la tercera muela superior	ántero-posterior	0 008
	tranverso	0 008
Diámetro da la cuarta muela superior	ántero-posterior	0 009
	transverso	0 0075
Longitud de las cuatro muelas reunidas		0 030
Distancia entre las dos últimas muelas medida en el lado interno		0 017

Estas medidas están mas en armonía con la especie existente que las de la mandíbula inferior, lo que me inspira dudas sobre su antigüedad, tanto mas que su conservacion se acerca á la de los fósiles del terreno pampeano. En todo caso la mandíbula inferior procede de una especie bien distinta de la actual.

CAVINA

En esta familia se encuentran en nuestra época los mas grandes roedores existentes entre ellos el carpincho *(Hydrochoerus* Bris.*)* el mas corpulento de todos y en las épocas antiguas ha alcanzado tambien un gran desarrollo, con especies que sobrepasaban en tamaño al tapir. En los yacimientos antiguos del Paraná, se hallan representados por un gran número de especies, muchas de tamaño considerable, aunque ninguna se aproxima á la talla gigantesca de algunas de las especies de la familia de los *Eryomina* precedentemente descritas. Las especies del Parana, son :

Hydrochoerus paranensis, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 104, año 1883.

Fundé esta especie sobre una muela superior, la cuarta del lado izquierdo, muy mutilada y de la que solo existía la parte anterior, pudiendo sin embargo distinguir en ella algunos caractéres que indicaban una especie distinta y de tamaño reducido, en proporcion de las demás especies conocidas en estado fósil como tambien de la existente. En la coleccion actual hay otra muela de carpincho, tambien la cuarta de la mandíbula superior, pero del lado derecho, existiendo de ella tan solo la parte posterior, incluyendo las siete últimas láminas, con la corona y sus correspondientes aristas intactas. Desde luego la diferencia mas notable que salta á la vista, es la del tamaño, pues aunque el largo de las siete últimas láminas sea el mismo en la especie antigua y en la actual, el ancho de dicha muela en esta es de 15 mm., miéntras que en el *H. paranensis* es de solo 11 á 12 mm. Pero examinando la forma de las láminas, se notan tambien diferencias considerables. Así, cada lámina transversal del carpincho actual forma en sus dos lados interno y esterno dos especies de ángulos dados vueltas hácia atrás, mientras que en el *H. paranensis* lás láminas son mas regulares, ó mas rectas por decirlo así. En el *H. capybara* forma tanto en el lado interno como en el esterno dos aristas comprimidas; en el *H. paranensis* cada lamina es mas ancha en el lado esterno que en el interno, de donde resulta que en el lado esterno en vez de presentar aristas longitudinales comprimidas y separadas unas de otras por surcos profundos como en la especie actual, muestra columnas longitudinales bien redondeadas y separadas por surcos poco profundos, y particularmente los anteriores anchos y de fondo cóncavo.

La parte posterior de la muela presenta diferencias todavía

mas notables. En el *H. capybara* se compone de dos láminas, una anterior mas ancha y otra posterior algo mas pequeña, ambas separadas en el lado interno por un surco profundo y reunidas en el lado esterno formando una sola columna. En el *H. paranensis* la última lámina es de mayor diámetro ántero-posterior, y de menor diàmetro transverso, y en el lado externo separada de la penúltima por una pequeña arista ó columnita longitudinal.

En la coleccion del señor don SANTIAGO ROTH, he visto esta misma cuarta muela superior del lado derecho, del *H. paranensis* completa y todavía engastada en un fragmento de maxilar, de modo que al examinarla, aunque de paso he podido darme exacta cuenta de las diferencias de tamaño y de conformacion que presenta con la especie actual, en la que está constituida en su parte anterior por una lámina compuesta, con un fuerte pliegue entrante en su lado esterno á la que siguen 11 láminas simples, la última bastante pequeña; en el *H. paranensis* siguen á esa primera lámina compuesta, solo 8 láminas simples y una novena rudimentaria. La corona de esta muela en el *H. capybara* tiene 38 mm. de diámetro ántero-posterior y 16 mm. de diámetro transverso en su parte mas ancha. En el *H. paranensis* la misma muela solo tiene 30 mm. de diámetro ántero-posterior y 11 á 12 mm. de diámetro transverso.

El exámen de las dos piezas mencionadas no deja ya duda alguna sobre los caractéres específicos distintos del *H. paranensis* y sobre su talla relativamente pequeña.

Cardiatherium Doeringi, AMEGH.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 270, año 1883.

Cuando fundé el género *Cardiatherium* no tenía á mi disposicion mas que dos muelas de la mandíbula inferior, la

segunda y tercera del lado izquierdo, que, aunque muy parecidas á las muelas correspondientes del *Hidrochoerus*, pude encontrar en ellas ciertos caractéres que me permitieron conocer pertenecieron á una especie nueva de un género distinto hasta entónces desconocido, llamando al nuevo animal, *Cardiatherium Doeringi*.

Ahora tengo á la vista diversos fragmentos de mandíbulas que me permiten reconocer los caractéres de todos los dientes de la mandíbula inferior, y varias muelas aisladas de la mandíbula superior que supongo pertenezcan al mismo animal, piezas que no tan solo vienen á comprobar la existencia del nuevo animal, sinó que demuestran que las diferencias entre ambos géneros, *Cardiatherium* Amegh. é *Hidrochoerus* Comm. son aun mucho mas considerables que no me permitían suponerlo los dos únicos dientes que entónces conocía del género estinguido.

Los nuevos restos del *Cardiatherium Doeringi* existentes en la coleccion que describo son: un fragmento de maxilar izquierdo, un fragmento de maxilar inferior derecho, parte de un incisivo inferior con la corona, y tres muelas aisladas de la mandíbula superior.

La pieza mejor conservada es el fragmento de mandíbula inferior del lado izquierdo, que comprende la parte anterior con las dos primeras muelas, parte de la sínfisis y el incisivo roto conjuntamente con la mandíbula en la parte anterior.

La forma de esta parte de la mandíbula es muy parecida á la del carpincho. Las principales diferencias consisten en el borde alveolar interno del primer molar que pasa delante de este diente en forma de cresta elevada para terminar en el lado esterno de la barra, particularidad que falta al carpincho; en la posicion de la sínfisis que empieza debajo de la barra algo adelante del primer molar, mientras que en el carpincho empieza debajo de la parte anterior del mismo diente; y en la posicion del *foramen mentale* situado algo mas adelante que en el carpincho.

El incisivo está roto, pero puede á pesar de eso determinarse su tamaño, que es de 10 mm. de ancho y 8 de espesor. En cuanto á su forma es completamente distinta de la del carpincho, pues en vez de tener una cara anterior dividida en dos lóbulos por un surco longitudinal mediano, presenta una cara anterior, bastante convexa como en la generalidad de los demás cavinos, cubierta por una capa de esmalte muy ligeramente estriada en sentido longitudinal, y que dá vuelta sobre sus dos aristas ó ángulos laterales. La corona del incisivo aislado está cortada en bisel formando un ángulo muy agudo. La raiz pasa en el lado interno de la mandíbula, demostrando que se estendia hasta mas atrás de la parte posterior de la segunda muela.

La primera muela, está construida sobre el mismo tipo que la del *Hydrochoerus*, lo que es bastante estraño si se recuerda las diferencias que presentan las muelas siguientes y el incisivo; sin embargo se notan diferencias de detalle bastante considerables. Así, el primer surco del lado interno es mucho mas ancho y profundo en el *Hydrochoerus* que en el *Cardiatherium*, los prismas están colocados mas oblicuamente en aquel género, y mas transversalmente en este último y el tamaño general de la muela es en proporcion mas reducido en *Cardiatherium* que en *Hydrochoerus*.

La segunda muela está construida sobre el mismo tipo que la misma que formaba parte del fragmento sobre que fundé el género, por lo que creo innecesario repetir aquí su descripcion.

Las medidas que proporciona este fragmento son las que siguen :

Ancho del incisivo inferior			0^{m}010
Alto de la mandíbula, en la parte mas baja de la barra			0 025
Alto de la mandibula, debajo de la segunda muela			0 032
Diámetro de la primera muela	ántero-posterior		0 014
	transverso	en su parte anterior	0 007
		en su parte posterior	0 007

Diámetro de la segunda muela....	ántero-posterior		0m013
	transverso...	en su parte anterior...	0 009
		en su parte posterior..	0 0085

El segundo fragmento de la mandíbula inferior, bastante mutilado y de un individuo jóven, es del lado izquierdo y tiene aun implantadas las tres últimas muelas.

Las dos muelas segunda y tercera, ya son conocidas por mi descripcion anterior [1] en la que demostré diferian de las correspondientes del carpincho por varios caractéres, pero sobre todo por presentar en el lado interno, una columna y un surco de menos; no repetiré pues aquí su descripcion.

La cuarta muela ó última difiere todavía mas de la correspondiente del carpincho que las precedentes, y podria casi decirse que está construida sobre un tipo completamente distinto. Esta muela en el *Hydrochoerus* consta de seis láminas simples, colocadas transversalmente, separadas unas de otras por láminas de cemento, y dispuestas de modo que forman seis aristas longitudinales en el lado interno separadas por cinco surcos, y cinco aristas ó columnas en el lado esterno separadas por cuatro surcos. En el *Cardiatherium* la misma muela está compuesta por cuatro láminas ó semi-prismas desiguales y colocados de distinta manera, de modo que formen cuatro columnas en el lado interno separadas por tres surcos, y una arista, y una ancha columna con una depresion longitudinal en el lado esterno separadas por un surco profundo. La primera lámina algo curva forma la arista esterna, y su ángulo interno anterior la prime.a arista interna. La segunda lámina, mas pequeña, está colocada algo oblicuamente, uniéndose por su parte interna con el ángulo interno posterior de la lámina precedente formando la se-

[1] *Sobre una nueva coleccion de mamif. fos.* etc. Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 271 y 272, año 1883.

gunda columna interna, y soldándose por su lado esterno con el prisma siguiente, sin formar columna distinta. La segunda lámina que es la mas grande, está colocada transversalmente, aislada en el lado interno, en donde forma la tercera columna interna, y sobresaliendo en el lado esterno en forma de una ancha columna en la que vienen á soldarse los ángulos esternos de la segunda y de la cuarta lámina. Esta última de un diámetro ántero-posterior considerable está aislada en la parte interna formando la última columna interna, y unida por su canto esterno anterior, á la lámina precedente con la que forma una sola columna. Así, mirando esta muela por el lado esterno, se vé de adelante hácia atrás; primero una arista muy desarrollada y comprimida á la que sigue un surco ancho y profundo, y luego una columna muy ancha formada por la reunion de los cantos esternos de la segunda, tercera y cuarta lámina, con una depresion longitudinal poco profunda y de fondo cóncavo, bastante ancha, limitada por una especie de arista pequeña y baja formada por la reunion de las láminas tercera y cuarta en su parte anterior, y por el ángulo externo posterior de la última lámina en su parte posterior.

El alvéolo del incisivo, que se halla en parte á descubierto, llega hasta debajo de la parte posterior de la tercera muela, como ya habia conseguido determinarlo sobre el pequeñísimo fragmento de alvéolo que se hallaba en la pieza que me sirvió de base para la fundacion del género.

Las medidas que proporciona esta pieza, que no debe olvidarse procede de un individuo que era aun bastante jóven, son las que siguen:

Alto de la mandíbula debajo de la parte anterior de la segunda muela		0m031
Diámetro de la segunda muela	ántero-posterior	0 0115
	transverso	0 008
Diámetro de la tercera muela.	ántero-posterior	0 0125
	transverso	0 008

Diámetro de la cuarta muela..	ántero-posterior..........	0m017
	transverso..............	0 010
Largo de las tres últimas muelas........................		0 043

Quedan ahora las tres muelas aisladas de la mandíbula superior que atribuyo al mismo animal. Estas son mucho mas encorvadas que las del carpincho, y difieren en su construccion de las de este, por caractéres comparables á los que nos han mostrado las muelas inferiores de ambos animales.

En el *Hydrochoerus* las tres primeras muelas superiores se componen de dos prismas compuestos en forma de corazon á causa de un fuerte pliegue entrante acompañado de una escotadura que presentan en el lado esterno, y están combinados de modo que forman dos aristas longitudinales en el lado interno separadas por un surco profundo, y cuatro aristas casi iguales en el lado esterno separadas por tres surcos tambien mas ó menos iguales. En el *Cardiatherium* las mismas muelas se componen tambien de dos prismas, pero uno solo compuesto, combinados de modo que forman dos aristas internas separadas por un surco como en el *Hydrochoerus*, pero solo tres aristas ó columnas esternas separadas por dos surcos. El primer prisma ó anterior es el compuesto, presentando un fuerte repliegue entrante acompañado de escotadura en el lado esterno; el pliegue posterior es simple. En el lado interno las dos aristas son muy comprimidas como en *Hydrochoerus* y separadas por un surco igualmente parecido. Las diferencias aparecen en el lado esterno. El primer prisma que es el compuesto, presenta aquí una escotadura que le dá la forma de corazon, aislando su ángulo esterno anterior que forma una arista comprimida. El segundo prisma, forma la columna esterna posterior igualmente comprimida; es simple, sin escotadura entrante esterna que le dé la forma de corazon, pero con un canto ó ángulo anterior que se une al ángulo posterior del prisma anterior formando una especie de columna esterna, ancha y

redondeada, separada de las aristas anterior y posterior por dos surcos profundos, y presentando á su vez, en el lado ántero-esterno una especie de ranura que podria considerarse como un rudimento del surco intermediario que aquí presentan las muelas del *Hydrochoerus*.

Una de estas muelas sumamente encorvada y que supongo sea la primera superior del lado derecho, tiene un largo en línea recta sin seguir su curvatura, de 33 mm. La corona tiene 11 mm. de diámetro ántero-posterior y 10 mm. de diámetro transverso, y la columna intermediaria esterna tiene cerca de 4 mm. de ancho, con una ranura longitudinal bastante pronunciada.

Otra muela, que es la segunda ó tercera, tiene en línea recta 35 mm. de largo, 12 mm. de diámetro ántero-posterior en la corona, $10^{mm}5$ de diámetro transverso, y la columna intermediaria esterna 5 mm. de ancho, con una ranura rudimentaria.

La otra muela es mas ó menos de las mismas dimensiones.

El *Cardiatherium Doeringi* es pues un tipo bien distinto, muy aliado del *Hydrochoerus* por ciertos caractéres, pero mas cercano todavia de otros géneros y especies estinguidas, que vivieron en la misma época y que vienen á arrojar una nueva luz sobre el oríjen y la evolucion de ese grupo particular de roedores que constituye la familia de los cavinos.

Cardiatherium petrosum, Amegh. *sp. n.*

Esta nueva especie está representada por la parte anterior de la mitad izquierda de la mandíbula inferior, conteniendo el incisivo completo, y las dos primeras muelas, pieza desgraciadamente tan envuelta en arenisca dura que es imposible limpiarla para poder determinar exactamente sus caracteres. Sin embargo, se conoce á primera vista, que se trata

de una mandíbula de talla bastante menor que la del *Cardiatherium Doeringi*, y como la testura del hueso, la usura de los dientes, el tamaño y direccion de estos, prueban que no se trata de un individuo jóven, tenemos la casi certidumbre de que representa una nueva especie que denominaremos *Cardiatherium petrosum*, á causa del espeso depósito de piedra que cubre una parte considerable de la mandíbula, impidiendo la determinacion precisa de sus caractéres distintivos.

Las dos muelas están completamente envueltas de piedra en la corona, de modo que no se puede ver esta, ni determinar sus caractéres. Pero debajo de la segunda muela, la mandíbula está rota poniendo el diente á descubierto de modo que se puede medir su diámetro ántero-posterior que es de 9 mm., su diámetro transverso que es de 6 mm., y su largo que es de 23 mm., dimensiones tan inferiores á las de la misma muela del *C. Doeringi* que demuestran evidentemente su diferencia específica.

El alto de la mandíbula en la barra, delante del primer molar no se puede medir exactamente, pero se vé á primera vista que es muy inferior al de la especie precedente, y puede fijarse aproximativamente en unos 24 mm.

El incisivo de la misma forma que en la especie precedente, solo tiene 6 mm. de ancho. La distancia de la parte anterior de la segunda muela á la punta del incisivo es de 59 mm.

La parte posterior de la sínfisis empieza algo mas atrás que en la especie precedente, y toda la mandíbula es mas comprimida, menos espesa, indicando una especie cuya talla debia ser casi la mitad mas reducida que la del *C. Doeringi*.

Cardiatherium denticulatum, Amegh. *sp. n.*

Fundo esta especie sobre una muela inferior derecha, probablemente la segunda, que denota la existencia de un ani-

mal del mismo género *Cardiatherium*, tambien de talla considerable, pero á juzgar por la muela única que de él conocemos de una estructura bastante diferente y mas que suficiente para justificar su separacion como especie distinta. Tiene 12 mm. de diámetro ántero-posterior, 8 mm. de diámetro transverso y 32 mm. de largo, medidas que indican evidentemente que el tamaño del animal se acercaba al del *Cardiatherium Doeringi* y del carpincho actual.

Dicha muela, difiere de su correspondiente del *Cardiatherium Doeringi*, en la proporcion distinta de sus partes constituyentes. En el *C. Doeringi* consta esta muela de tres prismas poco mas ó menos del mismo ancho, mientras que en el *C. denticulatum* el prisma del medio es bastante mas angosto. Asi en la muela de que me ocupo, el prisma anterior y posterior tienen 8 mm. de ancho ó de diámetro transverso, mientras que el prisma del medio solo tiene un ancho de $0^{m}0065$. Esta diferencia principal trae un cierto número de modificaciones que dan á la muela un aspecto bien distinto que permite reconocerla al primer golpe de vista.

Considerada en su conjunto, puede decirse que presenta mayores diferencias con las muelas del *Hydrochoerus* que las que muestra el *C. Doeringi*. Esto depende de que en el primer prisma el pliegue interno del *C. Doeringi* es aqui rudimentario, de manera que el surco interno anterior, en vez de ser angosto y profundo como en la especie típica mencionada, es aquí poco aparente, formado por una pequeña depresion longitudinal un poco cóncava. Vista la muela por su lado ántero-interno, el primer prisma y la parte anterior del segundo, parecen constituir en la formacion del diente una parte única y fundamental, siendo asi que en el *C. Doeringi* estas mismas partes se presentan como formando dos columnas perpendiculares.

Las dos columnas y los dos surcos internos posteriores están dispuestos con muy insignificantes diferencias como en el *C. Doeringi*, y como en este con un espeso depósito de

cemento en el fondo de los surcos. Pero en el lado esterno aparecen diferencias mas considerables. Aquí, en vez de tener la muela como en el *C. Doeringi* y en el *Hydrochoerus,* tres altas y delgadas aristas longitudinales separadas por dos surcos profundos, solo presenta dos aristas longitudinales que se hallan sobre el mismo plano esterno, que corresponden al primero y último prisma, y se encuentran separadas por un canal ó foso profundo de 6 mm. de ancho, de cuyo fondo se ve surgir con una elevacion relativamente muy pequeña, la que debia ser la arista intermediaria que no es aquí mas que una columna poco elevada, redondeada, separada del prisma posterior por un surco relativamente pequeño, poco profundo y sin cemento, y del prisma anterior por un surco muy profundo cuyo fondo está ocupado por un fuerte depósito de cemento. Estos dos surcos, que aquí aparecen en el fondo de la gran depresion ó surco principal que separa los dos prismas anterior y posterior, representan los dos profundos surcos que en el *Hydrochoerus* y *Cardiatherium Doeringi* separan las tres aristas esternas que se hallan sobre el mismo plano.

Las dos columnas esternas anterior y posterior, bien desarrolladas, constituyen dos aristas altas, comprimidas y cortantes, que ofrecen el singular carácter, á lo menos para muelas de roedores, de estar finamente dentelladas en todo su largo, con dientecitos parecidos y dispuestos del mismo modo que en las aristas de los caninos de los géneros *Machairodus*, *Smilodon* y otros carniceros.

Vése pues por la descripcion que antecede, que el *Cardiatherium denticulatum* era una especie bien distinta del *C. Doeringi* y del *C. petrosum.*

En la coleccion del señor Roth he visto una muela casi idéntica, y por consiguiente referible á esta especie. Sus principales diferencias consisten en su diámetro ántero-posterior algo mayor, y en los dientecitos que se encuentran sobre las aristas anterior y posterior que están mejor mar-

cados que en la muela arriba descrita, existiendo tambien vestigios de dientes, aunque apenas visibles, sobre la arista ó columna intermediaria.

Cardiatherium minutum, Amegh. *sp. n.*

Especie pequeña, cuya talla apenas debia ser algo mayor que la de la vizcacha, representada por un pequeño fragmento de maxilar superior izquierdo en el que se hallan implantadas las dos primeras muelas, cuya forma general es igual á las muelas superiores que he descrito como pertenecientes al *Cardiatherium Doeringi*, pero de tamaño mucho mas pequeño. La columna intermediaria esterna parece sin embargo algo mas aplastada en el *C. minutum.*

El tamaño diminuto de las muelas está indicado por las siguientes medidas:

Diámetro de la primera muela superior	ántero-posterior	0m007
	transverso	0 005
Largo en línea recta de la raiz á la corona		0 024
Diámetro de la segunda muela superior	ántero-posterior	0 0065
	transverso	0 005
Longitud de las dos muelas		0 014

Hay una pequeña parte del lado esterno del maxilar en el que se vé la fuerte impresion ovoídea que al lado de la primera muela existe en el *Hydrochoerus*, y la apófisis zigomática que formaba el agujero infraorbitario que se conoce debia ser en proporcion de la talla tan grande como en el carpincho actual, pero dicha apófisis en vez de ser comprimida de arriba hácia abajo como en el *Hydrochoerus* es mas redonda, y un poco comprimida en sentido lateral.

Procardiatherium simplicidens, Amegh. *gen. y sp. n.*

Fundo este nuevo género sobre una mitad izquierda de la mandíbula inferior, que comprende la sínfisis con el alvéolo del incisivo, pero sin el diente, y los tres primeros molares intactos. Se parece bastante á *Cardiatherium*, sobre todo á *C. denticulatum* pero es todavía de apariencia mas primitiva, difiriendo naturalmente del *Hydrochoerus* mas que cualquiera de las especies de aquel género.

Caractéres genéricos.—Dientes inferiores compuestos de tres prismas mas ó ménos triangulares. Primer molar de la mandíbula inferior con tres aristas esternas separadas por dos surcos anchos y profundos, y cuatro columnas internas separadas por tres surcos.

La forma general de la mandíbula, á juzgar por los restos que de ella conocemos tanto perteneciente al *Procardiatherium* como al *Cardiatherium* parece haber sido la misma en ambos géneros. En el *Procardiatherium* no se nota sin embargo una pequeña cresta ósea que tiene el género *Cardiatherium*, que no es mas que una prolongacion del borde alveolar interno que pasando oblícuamente por delante del primer molar vá á perderse insensiblemente en el lado esterno de la mandíbula.

El incisivo á juzgar por el alvéolo parece debe haber sido mas angosto y mas espeso, ó sea mas comprimido lateralmente que el del *Cardiatherium.*

El primer molar consta de tres partes prismáticas triángulares mas ó ménos del mismo tamaño, distintas en el lado esterno en donde forman tres aristas separadas por dos surcos profundos; en el lado interno forman cinco columnas separadas por cuatro surcos. El primer prisma está colocado oblícuamente presentando en su cara ántero-esterna una muy suave depresion longitudinal. De su parte póstero-interna sale una hoja que vá á unirse al ángulo ántero-interno del

segundo prisma despues de haber formado una especie de columna interna separada por un surco poco profundo de la columna anterior correspondiente al primer prisma. Del ángulo posterior interno del segundo prisma sale igualmente una lámina destinada á unir este prisma con el ángulo ántero-interno del tercero. Del cuerpo del segundo prisma, sale una apófisis ó columna comprimida que se dirije hácia el lado interno de la mandíbula, separada de los ángulos anterior y posterior del mismo prisma por dos surcos profundos, construccion particular que no he observado en las muelas de ninguna otra especie de esta familia. Resulta así que, de las cinco columnas internas de la primera muela, la primera está formada por la parte ántero-interna del primer prisma, la segunda por el pliegue que une el ángulo posterior interno del primer prisma al ángulo ántero-interno del segundo, la tercera está formada por un avance ó apófisis aislada que se destaca del cuerpo del segundo prisma entre los ángulos internos, anterior y posterior, la cuarta está formada por la lámina que une el ángulo posterior interno del segundo prisma con el ángulo anterior interno del tercero, y la columna quinta ó última, muy comprimida, está formada por el ángulo posterior interno del último prisma. La colocacion de los surcos queda determinada por la posicion que ocupan las columnas, ya examinada.

La segunda muela, está formada por tres prismas de tamaño poco diferente, siendo el primero el mas grande y el segundo el mas pequeño. Estos tres prismas forman en el lado interno cuatro columnas y tres surcos. La primera columna muy pronunciada y comprimida en forma de arista está formada por el ángulo anterior interno del primer prisma. La segunda columna, mas baja y redondeada está formada por una lámina que sale del ángulo posterior interno del primer prisma y se une al ángulo anterior interno del segundo. La tercera columna está formada por el ángulo posterior interno del segundo prisma, y la columna cuarta, la mas desarrollada,

está formada por la parte interna del tercer prisma. De los surcos que separan estas columnas, el primero ó anterior está colocado en la parte interna del primer prisma, el segungundo en la parte interna del segundo prisma, y el tercero que es el mas profundo está colocado entre el segundo y el tercer prisma, estando su parte mas profunda separada por un depósito de cemento. En el lado esterno, la forma de la muela es completamente distinta. Los tres prismas se combinan de modo que no forman aquí mas que dos columnas muy comprimidas ó aristas separadas por una depresion ó surco muy profundo, ancho en un principio de unos 4 mm. pero cuyas paredes converjen hácia el fondo para reunirse en un punto en donde forman el vértice de un ángulo concluyendo de consiguiente el surco en un fondo muy estrecho rellenado en parte por cemento. Esta conformacion especial depende del primer prisma que se conserva independiente formando la arista esterna anterior, mientras que el segundo se reune por su ángulo esterno al posterior para formar la columna ó arista esterna posterior. Sin embargo, la fusion no es completa, pues el punto de union de los dos prismas es perfectamente visible en forma de un pequeño pliegue longitudinal que se vé sobre la superficie interna de la arista esterna posterior, que corresponde al punto en que el ángulo esterno del segundo prisma se confunde con el último.

La tercera muela está construida absolutamente sobre el mismo tipo que la segunda.

El alvéolo del incisivo está colocado en el lado interno de la mandíbula apoyado contra la curva cóncava interna que describen los molares, y la raíz empieza debajo de la parte media del tercer molar.

Los agujeros mentales *(foramina mentale)* son en mismo número y colocados del mismo modo que en *Cardiatherium.*

Dimensiones

Diámetro del alvéolo del incisivo		0m005
Largo de la barra entre la parte anterior del primer molar y el alvéolo del incisivo		0 022
Alto de la mandíbula en la parte mas baja de la barra		0 013
Alto de la mandíbula debajo del tercer molar		0 020
Diámetro de la primera muela.	ántero-posterior	0 008
	transverso	0 004
Diámetro de la segunda muela.	ántero-posterior	0 0075
	transverso	0 005
Diámetro de la tercera muela..	ántero-posterior	0 006
	transverso	0 004
Longitud del espacio ocupado por las tres muelas		0 022

El *Procardiatherium simplicidens* debia tener una talla comparable á la de la vizcacha *(Lagostomus tricodactylus)*.

Procardiatherium crassum, Amegh. *sp. n.*

Esta especie está representada por una sola muela, la primera del lado izquierdo de la mandíbula inferior todavia implantada en un pequeño fragmento de mandíbula. Esta muela está construida sobre el mismo tipo general que la muela correspondiente del *Procardiatherium simplicidens*, pero presenta con esta una diferencia de tamaño tan considerable, que la necesidad de separarla como especie distinta se impondría aunque no existiera otra diferencia de estructura. Sin embargo la forma de la parte anterior de esta muela no es completamente igual en ambas especies. En la primera muela inferior del *P. simplicidens*, el primer prisma ó anterior se une en el lado interno al ángulo ántero-interno del segundo prisma por una lámina muy delgada y convexa hácia el lado interno de manera que representa una columna longitudinal separada por un surco

de la parte ántero-interna del primer prisma. En la misma muela del *P. crassum*, la lámina que une el prisma anterior al segundo, es muy desarrollada, tomando un volúmen considerable, sin formar columna distinta en el lado interno, y por consiguiente sin formar tampoco el surco interno del primer prisma del *P. simplicidens* del que no se vé absolutamente trazas. Resulta de esta conformacion especial, que el primer prisma de la muela del *P. crassum*, forma con el ángulo ántero-interno del segundo prisma, una sola columna interna, ancha y aplastada, de unos 8 mm. de ancho, ocupando así ella sola la mitad del diámetro ántero-posterior de la muela. La muela tiene, 16 mm. de diámetro ántero-posterior, 7 mm. de diámetro transverso en la primera lámina, 8 mm. en la segunda, 9 mm. en la tercera, y 28 mm. de largo.

Estas medidas indican un roedor de una talla comparable á la del carpincho actual.

Cardiomys cavinus, Amegh. *gen. y sp. n.*

Este nuevo animal está representado solamente por la primera muela inferior del lado izquierdo, pero de caractéres muy bien definidos de modo que no puede existir dudas sobre su distincion genérica.

Caractéres genéricos.—La primera muela inferior compuesta de tres partes parecidas que representan un prisma triangular, colocadas de modo que forman cuatro columnas separadas por tres surcos en el lado interno, y tres aristas separadas por dos surcos en el lado esterno.

La muela en cuestion, demuestra pertenecer á un roedor de la talla del *Dolichotis patagonica*; tiene 10 mm. de diámetro ántero-posterior, 5 mm. de diámetro transverso, y 19 mm. de largo. Cada seccion de los prismas representa

un triángulo cuya cúspide está dirijida hácia afuera para formar las tres aristas longitudinales esternas, y la base está dirijida hácia adentro entrando en cada una un pequeño pliegue que constituyen los tres surcos internos. El primer prisma es mas voluminoso que los dos siguientes, dirijiéndose un poco oblicuamente hácia adelante, y presentando una pequeña y suave depresion longitudinal en su cara ántero-esterna. Del ángulo posterior interno de este prisma sale un pequeño pliegue que despues de formar el primer surco longitudinal forma la segunda columna interna, para venir á unirse al ángulo anterior interno del segundo prisma. Del ángulo posterior interno del prisma mediano sale otro pliegue que dá la misma vuelta que el anterior para unir este prisma al tercero. Resulta de esta conformacion que los tres surcos internos están formados cada uno en la base interna del triángulo del prisma, y que las cuatro columnas internas están formadas, la primera por la parte anterior interna del primer prisma, la segunda por la parte posterior del primer prisma y la parte anterior del segundo, la tercera por la parte posterior del segundo prisma y la parte anterior del tercero, y la cuarta por la parte posterior ó ángulo posterior interno del tercer prisma. De estas cuatro columnas, las tres anteriores son redondeadas y la cuarta comprimida en forma de arista cortante.

Atribuyo á este género y á esta especie, aunque con las reservas del caso, una muela superior del lado derecho, bastante arqueada, de 7 mm. de diámetro ántero-posterior, 6 mm. de diámetro transverso y 20 mm. de largo, compuesta de dos prismas de seccion triangular, formando dos altas columnas ó aristas cortantes en el lado interno separadas por un surco profundo, y tres columnas en el lado esterno separadas por dos surcos longitudinales. Cada uno de los surcos corresponde á un prisma. La primera columna esterna, la mas desarrollada, corresponde á la parte anterior esterna del primer prisma que es notablemente mas

grande que el segundo. El primer surco, ó anterior esterno es igualmente mas profundo que el segundo. La segunda columna esterna de superficie convexa es mucho mas baja que la primera y tercera, bastante ancha, y está formada por el ángulo póstero-esterno del primer prisma y el ángulo ántero-esterno del segundo. La tercer columna separada de la segunda por un surco angosto y poco profundo, es ella misma igualmente estrecha y comprimida en forma de arista, estando formada por el ángulo posterior esterno del segundo prisma.

Cardiodon Marshii, Amegh. *gen. y sp. n.*

Otro nuevo género de la familia de los *Cavina*, representado por una mitad de la mandíbula inferior del lado derecho, con el incisivo y los cuatro molares, que en la construccion de sus muelas es de un tipo aun mas primitivo que el *Procardiatherium*, diferiendo por consiguiente del *Hydrochoerus* actual, mas que aquel género y su cercano pariente el *Cardiatherium*.

Caractéres genéricos.—Mandíbula construida sobre el tipo de los ya mencionados géneros. Incisivo con una depresion longitudinal en su cara esterna. Molares compuestos de tres partes prismáticas, el primero con tres columnas y dos surcos tanto en el lado interno como en el esterno ; el segundo y tercero con dos aristas y un surco en el lado esterno y tres columnas y dos surcos en el lado interno; el cuarto con cuatro columnas y tres surcos esternos y tres columnas y dos surcos internos.

La forma general de la mandíbula es la misma que en los demás cavinos, con la diferencia de que es en proporcion mas larga y menos gruesa, denotando que el animal en ge-

neral no era de un tipo tan robusto como los demás cavinos conocidos.

El incisivo es mas corto que en los demás géneros fósiles mencionados, llegando la raíz tan solo hasta debajo del primer molar en el lado interno de la mandíbula como es de regla en esta familia. El esmalte que cubre la cara anterior dá vuelta en el lado interno de un modo brusco produciendo un ángulo recto y formando en esta parte un borde ó cintilla de esmalte como se vé en la vizcacha y en el *Megamys*, pero diferente del modo como se presenta en el género *Cardiatherium*, en el que el esmalte dá vuelta en los ángulos longitudinales del incisivo formando una convexidad tanto en el lado interno como en el esterno. La misma configuracion presenta el *Cardiodon* en el lado esterno, de acuerdo en esto con el tipo general de los roedores. La cara anterior cubierta de esmalte, presenta una depresion longitudinal y de fondo cóncavo como se observa en el *Hydrochoerus* y otros roedores.

El primer molar se compone de tres prismas desiguales, el primero muy pequeño, el segundo algo mas grande, y el tercero mas grande que el segundo, formando en el lado interno tres columnas y dos surcos. La columna interna anterior está formada por la reunion del primero y segundo prisma. La segunda columna está formada por la parte anterior interna del tercer prisma que toma un gran desarrollo afectando la forma de un prisma suplementario intermediario. La tercer columna está formada por la parte posterior interna del mismo prisma. Los dos surcos internos están situados, el primero entre el segundo y el tercer prisma, y el segundo en la parte interna del tercer prisma que lo divide aquí en dos partes. En el lado esterno, la primer columna, colocada mas hácia adentro que las otras y mas pequeña, está constituida por el primer prisma, el mas pequeño de todos, lo que esplica la pequeñez de la columna. Las otras dos columnas están formadas por los

dos prismas posteriores, y el segundo surco separa exactamente ambos prismas entre sí.

La segunda muela compuesta igualmente de tres prismas, pero mas iguales, presenta en el lado interno tres columnas, correspondiendo cada una á un prisma, y estando separadas por dos surcos, uno anterior poco profundo, y uno posterior grande y profundo. En el lado esterno, está construida sobre el mismo tipo que la muela correspondiente del *Procardiatherium*, es decir que los tres prismas no forman aquí mas que dos aristas separadas por un foso profundo, debido tambien como en la muela del *Procardiatherium*, á la fusion de la parte esterna del segundo prisma con el tercero, con la diferencia que el pequeño pliegue que se encuentra en la superficie interna de la última arista correspondiente al punto en que se unen el segundo y el tercer prisma no es en *Cardiodon* tan rudimentario como en *Procardiatherium*, mostrándose al contrario como una pequeña arista bien visible en el fondo del foso que separa en el lado esterno, los dos prismas principales, anterior y posterior.

La tercera muela está construida sobre el mismo tipo que la segunda.

La cuarta muela está igualmente formada por tres prismas, pero dispuestos de modo que, en vez de formar en el lado esterno dos aristas, forman cuatro, separadas por tres surcos estrechos y profundos. La primera arista, la mas desarrollada, está formada por el primer prisma. La segunda columna ó arista está formada por el ángulo ántero-interno del segundo prisma. La tercera columna está formada por el ángulo póstero-interno del segundo prisma y el ángulo ântero-interno del tercero. La cuarta columna está formada por la parte póstero-interna del último prisma. En el lado interno los tres prismas están separados formando tres columnas divididas por dos surcos.

Alto de la mandíbula en la parte mas baja de la barra		0m007
Alto debajo de la parte posterior de la primera muela		0 012
Largo de la barra de la parte anterior del alvéolo del primer molar al borde del alvéolo del incisivo		0 014
Ancho del incisivo		0 003
Diámetro de la primera muela	ántero-posterior	0 0045
	transverso	0 003
Diámetro de la segunda muela	ántero-posterior	0 004
	transverso	0 003
Diámetro de la tercera muela.	ántero-posterior	0 005
	transverso	0 003
Diámetro de la cuarta muela.	ántero-posterior	0 006
	transverso	0 004
Longitud del espacio ocupado por las cuatro muelas		0 021

El individuo á que perteneció la mandíbula descrita era todavía algo jóven; es por consiguiente posible que las medidas precedentes sufrieran con la edad algunas modificaciones, particularmente por lo que respecta á la cuarta muela que aun no está completamente desarrollada. La talla del *Cardiodon Marshii* debia ser comparable mas ó menos á los dos tercios de lo que alcanza la vizcacha existente (*Lagostomus tricodactylus*).

Dedico la especie al ilustre paleontólogo norte-americano profesor MARSH.

Cardiodon ? Leidyi, AMEGH, *sp. n.*

Este nuevo roedor está representado por la parte anterior de la mandíbula inferior, conteniendo la sinfisis completa, con ambos incisivos y parte del alvéolo del primer molar del lado derecho. La forma general de la parte conservada de la mandíbula permite reconocer que se trata de un roedor de la familia de los *Cavina*, muy parecido á los dos últimos géneros descritos anteriormente, pero la falta absoluta de muelas, no permite una determinacion genérica èxacta.

Así es solo de un modo provisorio que lo coloco en el género *Cardiodon*, pues puede ser una especie perteneciente á algun otro de los géneros ya establecidos, como tambien puede representar un género nuevo. Lo último es quizá lo mas probable. Pero mientras tanto y hasta que no posea otros materiales, principalmente muelas, creo mas prudente colocarla con un punto interrogante, en el género *Cardiodon*, que es aquel que parece tener mas semejanza con la pieza de que me ocupo.

La parte sinfisaria de la mandíbula es mas robusta que la del *C. Marshii*, mas larga y mas ancha, pero mas aplastada en sentido vertical, y se dirije hácia adelante en sentido mas horizontal en vez de levantarse hácia arriba en su parte anterior como en la especie precedente y en la mayor parte de los cavinos.

Los incisivos son del mismo tamaño que los del *C. Marshii* y de la misma forma general, pero carecen de la depresion longitudinal en medio de la cara anterior que caracterizan á aquel, y están implantados todavía mas adelante que en dicha especie, pues la raíz solo llega hasta debajo de la parte media de la primera muela.

La parte del alvéolo existente de la primera muela, demuestra que los dientes tambien estaban compuestos de prismas mas ó menos unidos.

El tamaño era con corta diferencia el mismo de la especie precedente.

Dedico la especie al décano de los paleontólogos norteamericanos, profesor Leidy.

Caviodon multiplicatus, Amegh., *gen. y sp. n.*

Fundo este género sobre una sola muela y todavia incompleta, pero que presenta caractéres tan distintos, que no permiten dudar un instante que procede de un animal estin-

guido de la familia de los cavinos genéricamente distinto de los ya mencionados.

Esta muela es la primera inferior del lado izquierdo, y se distingue de la misma muela de todos los demas cavinos conocidos, en el número considerable de prismas que la componen, que ascienden al número de cinco en la parte existente, pues como la muela está rota en su parte posterior, no seria imposible que todavía hubiera tenido algun ó algunos prismas mas.

El primer prisma ó anterior es mucho mas pequeño que los otros, y en realidad no merece tal nombre, pues mas bien que un prisma es un cilindro pegado á la parte anterior del segundo prisma, formando en el lado esterno una fuerte columna redondeada separada por un surco profundo, mientras que en el lado ántero-interno solo está separada por un surco pequeño, poco profundo y de fondo cóncavo. Los otros cuatro prismas que siguen son casi todos del mismo tamaño y de la misma forma triangular, y constituyen en el lado esterno cuatro aristas longitudinales muy comprimidas y casi cortantes. En el lado interno, cada prisma tiene un pliegue entrante que corresponde á un surco longitudinal, de manera que la parte existente de la muela tiene cinco aristas ó columnas en el lado esterno separadas por cuatro surcos, y seis columnas en el lado interno separadas por cinco surcos. La parte existente de la muela tiene 12 mm. de diámetro ántero-posterior, 5 mm. de diámetro transverso y 18 mm. de largo, medidas que indican la existencia de un roedor de talla considerable, que debia aproximarse de la del carpincho.

Procavia mesopotamica, Amegh., *gen. y sp. n.*

Nuevo género representado por algunos incisivos inferiores bastante pequeños, pues solo tienen unos cuatro milímetros

de diámetro, con la cara anterior esmaltada muy convexa, y la corona cortada en bisel formando un ángulo muy agudo, dientes que no pueden atribuirse á ninguno de los roedores arriba enumerados, ni tampoco habria sido posible sobre ellos solos, conocer las afinidades del animal á que pertenecieron.

Afortunadamente en la coleccion del señor Roth, he visto uno de estos incisivos implantados en una mitad izquierda de mandíbula inferior que tambien tiene las tres primeras muelas y por ellas he podido conocer que se trata de un género nuevo, mas cercano del género *Cavia* actual que ninguno de los géneros estinguidos mencionados, pero difiriendo á pesar de eso mucho mas del género existente que no difieren entre sí los géneros actuales *Dolichotis*, *Cavia* y *Kerodon*.

El incisivo llega hasta debajo del punto intermedio entre el segundo y tercer molar.

Las muelas constan de dos partes prismáticas mas ó ménos iguales, ménos la primera que tiene tres.

Los tres prismas que componen la primera muela se combinan de modo que forman tres columnas separadas por dos surcos en el lado esterno y cuatro columnas separadas por tres surcos en el lado interno.

Las muelas segunda y tercera compuestas de dos prismas, presentan dos aristas longitudinales esternas separadas por un surco profundo, y tres columnas internas separadas por dos surcos.

Dimensiones

Alto de la mandíbula en la barra delante de la primera muela.		0m010
Diámetro del incisivo		0 004
Diámetro de la primera muela.	ántero-posterior	0 008
	transverso	0 0045
Diámetro de la segunda muela.	ántero-posterior	0 006
	transverso	0 005
Diámetro de la tercera muela.	ántero-posterior	0 006
	transverso	0 005
Largo de las tres primeras muelas		0 020

La talla de la *Procavia mesopotámica* era algo menor que la del *Dolichotis patagónica.*

ROEDORES DE COLOCACION DUDOSA

Paradoxomys cancrivorus, Amegh., *gén. y sp. n.*

Fundo este nuevo género sobre una mitad derecha de la mandíbula inferior, desgraciadamente muy mutilada y engastada en un calcáreo sumamente duro que no permite apreciar todos sus caractéres, aunque si lo bastante para reconocer que se trata de una forma de roedor completamente desconocida y hasta podría decirse de caractéres anómalos.

La mandíbula tiene aun implantado el incisivo que no deja dudas sobre los caractéres de roedor del animal, y conserva las trazas de haber tenido implantados tres fuertes y únicos molares, pero la disposicion de estos dientes lo mismo que la forma general de la mandíbula no tiene analogía en los roedores conocidos. La mandíbula es corta, gruesa y encorvada sobre sí misma como la de algunos animales carniceros. La sínfisis sobre todo, con un desarrollo estraordinario por el tamaño de la mandíbula de un roedor, se ensancha, y en vez de dirigirse hácia adelante en sentido mas ó ménos horizontal como en los demas roedores, se levanta bruscamente hácia arriba para formar una barba mas pronunciada que en la generalidad de los carniceros, comparable hasta cierto punto con la de los géneros *Smilodon* y *Machairodus.* Esta disposicion de la sínfisis concuerda con la posicion del incisivo, cuya raíz arrancando detrás de la última muela, pasa debajo de ella recorriendo la mandíbula en todo su largo para salir de la sínfisis con la direccion de esta, es decir, dirigiéndose bruscamente hácia arriba de manera que debia presentar mas bien la forma de un canino que no de un incisivo, y hasta es pro-

bable que la corona en vez de estar cortada en bisel fuera puntiaguda como los caninos de los animales carniceros, lo que no se puede constatar por faltar casi toda la parte del diente que salía fuera del alvéolo. Sin embargo, los demás caractéres del incisivo son decisivamente de roedor; tiene un largo máximun en los roedores puesto que recorre toda la rama horizontal, su curva es muy fuerte, y está cubierto en su cara anterior por una capa de esmalte que recorre todo el largo del diente como es de regla general sin escepcion, en los roedores, dando una pequeña vuelta sobre los costados laterales, cuyos ángulos son muy redondeados. Su forma es ligeramente elíptica, con un diámetro de 0m0045.

Las muelas en número de tres, de tamaño considerable, estaban implantadas en el maxilar encima de la concavidad de la curva del incisivo, apretadas la una á la otra, y la primera de adelante colocada á una muy pequeña distancia del incisivo, é implantada ya en la parte sinfisaria, caractéres igualmente anormales en los roedores, que se distinguen precisamente por la larga barra que separa los molares de los incisivos, y por la parte sinfisaria colocada generalmente adelante de la primera muela. En el *Paradoxomys*, la distancia que separaba el primer molar inferior del incisivo era de unos 7 mm. lo que realmente no está en proporcion de la mandíbula de un roedor de la talla de la vizcacha.

El borde del alvéolo del primer molar se levanta varios milímetros sobre la superficie de la barra que lo separa del incisivo, y como la parte anterior de la sínfisis se ha visto que se levanta igualmente hácia arriba, resulta de esta conformacion especial que el pequeño espacio que separa el primer molar del incisivo, toma la forma de una gran escotadura transversal del borde alveolario de la mandíbula.

De la primera muela solo existe un pequeño fragmento de la parte posterior con un pedazo de la superficie masticatoria que muestra una corona cubierta de esmalte que forma pozos anchos y profundos igualmente esmaltados y separados

unos de otros por paredes ó aristas esmaltadas muy delgadas, lo que parece demostrar que estas muelas estaban destinadas á triturar sustancias animales de gran dureza. La muela se conoce estaba dividida en dos partes con dos raices, ó dos pares de raices, anterior y posterior, implantadas en alvéolos distintos. Segun el alvéolo, debia tener unos 10 mm. de diámetro ántero-posterior y 5 mm. de diámetro transverso.

De la segunda muela no existen vestigios, viéndose solo el alvéolo que ocupaba, destrozado y rellenado de piedra calcárea. Sin embargo puede conocerse que estaba igualmente compuesta de dos partes, con dos alvéolos, y que era algo mas corta y un poco mas ancha que la primera.

De la tercera muela solo existe la base faltando la corona, ó á lo ménos la superficie masticatoria de esta. Estaba igualmente compuesta de dos partes transversales; tiene unos 9 mm. de diámetro ántero-posterior por 8 mm. de diámetro transverso, pero parece que el individuo era algo jóven y que esta muela aun no habia adquirido su completo desarrollo.

El animal debía tener la talla de la vizcacha actual, y puede deducirse de la forma general de la mandíbula y de la singular disposicion y forma de los dientes de que he hablado, que el *Paradoxomys* se alimentaba de pequeños pescados y quizás sobre todo de cangrejos.

Roedor indeterminado A.

Un diente incisivo muy curvo, comprimido lateralmente, de 4 mm. de ancho, y 0m.0055 de espesor, con una capa de esmalte muy espeso que cubre la cara anterior un poco convexa, dando vuelta sobre el ángulo esterno formando una curva y sobre el ángulo interno formando un ángulo recto, con una corona no cortada en bisel, sinó con dos crestas transversales, una anterior constituida por la capa de esmalte

y otra posterior, separadas por un surco ó depresion transversal, indica la existencia de un roedor de regular tamaño distinto de todos los demas enumerados, pero cuyos caractéres no podrán ser determinados hasta que no se conozcan otros restos, particularmente muelas, por lo que me abstengo por ahora de designarlo con un nombre especial.

Roedor indeterminado B.

Este está representado por un pedazo de incisivo bastante grande, incluyendo la corona completa, que denota la existencia indudable de otro nuevo género de grandes roedores estinguidos, cuyos principales caractéres no conociendo algunos otros restos no pueden determinarse.

En este caso, como en el anterior sin prejuzgar la cuestion de sus afinidades probables, segun los principios que rigen la clasificacion, estaria perfectamente autorizado á designarlos con un nuevo nombre genérico y específico. Pero, en atencion á lo que he manifestado en la introduccion, bien que en este caso la existencia del nuevo género sea evidente, me abstengo de introducir nuevos nombres sin antes conocer algunas otras partes que me dén alguna luz sobre sus afinidades.

El incisivo del roedor inédito B es ancho y aplastado. El esmalte de la cara anterior es algo estriado y dá vuelta sobre los ángulos longitudinales interno y esterno de una manera muy parecida á los incisivos del *Megamys*. La cara anterior esmaltada es ligeramente convexa, y la cara posterior mas bien aplastada. La cara longitudinal del lado interno es casi vertical, pero la cara longitudinal esterna es mas aplastada, y con un surco longitudinal poco profundo situado á varios milímetros del borde de la cara anterior. Tiene 11 mm. de ancho y 9 mm. de grueso, dimensiones que denotan un roedor de una talla comparable á la del carpincho.

PENTADACTYLA

TOXODONTIA

Toxodon paranensis, LAUR.

Entre los nuevos restos de Toxodon que he podido examinar, he visto varias otras muelas de verdaderos toxodontes que, como los dientes que mencioné anteriormente como pertenecientes probablemente al *Toxodon paranensis*, se parecen á las muelas correspondientes de los *T. platensis* y *T. Burmeisteri* de la formacion pampeana, difiriendo tan solo por el tamaño algo mas pequeño de los dientes que se encuentran en los terrenos antiguos del Paraná, que es tambien la única diferencia que pude encontrar sobre los dos dientes mencionados en mi precedente memoria sobre los fósiles de la misma localidad. Creo pues pertenecen á la misma especie que éstos, y los reuniré todos juntos bajo el nombre de *Toxodon paranensis* LAUR., con que fué designado el primer hueso supuesto de *Toxodon*, encontrado por D'ORBIGNY en las formaciones del Paraná.

En la coleccion del señor ROTH he visto un fragmento de cráneo con varias muelas de un animal del género *Toxodon*, pero bastante pequeño, que atribuyo á la misma especie.

Toxodon ? plicidens, AMEGH. *n. sp.*

Nueva especie fundada sobre una muela superior del lado izquierdo, de caractéres tan distintos de las demás muelas de las especies conocidas del verdadero género *Toxodon*, que

probablemente cuando se conozcan de ella nuevos restos, será necesario constituir un género distinto.

En cuanto á la constitucion de la muela en el número y colocacion de las fajas de esmalte está construida sobre el mismo tipo que las muelas del género *Toxodon*, pero las diferencias de forma y de detalles son considerables.

Una de las principales diferencias, que salta inmediatamente á la vista, se presenta en su parte esterna, ondulada en las muelas de los toxodontes conocidos, pero en esta escavada longitudinalmente mostrando una depresion ancha, profunda y de fondo cóncavo, como si la muela hubiese sido plástica y se hubiera dado vuelta asegurándola por sus dos cantos anterior y posterior que sobresalen hácia afuera.

En el lado interno preséntanse otras diferencias igualmente notables, que contribuyen á dar á la muela un aspecto particular. Los molares superiores de las demas especies del género *Toxodon* y del *Toxodontherium* presentan en su lado interno un surco ancho y profundo que divide aquí la muela en dos partes, de cuyo fondo sale un repliegue de esmalte que penetra en la corona de atrás hácia adelante. Este surco profundo está limitado en su parte posterior por el ángulo posterior interno de la muela, y en su parte anterior por una fuerte columna redondeada, colocada sobre la parte mediana de la muela, en sentido inverso del repliegue de esmalte entrante, esto es, dirigiéndose de adelante hácia atrás. En la muela del *T. plicidens* el gran surco póstero-interno que divide la muela en dos partes está colocado mas hácia adelante y es de tamaño muy reducido, el repliegue de esmalte que del fondo del surco penetra en la corona de atrás hácia adelante es apenas visible, y la gran columna interna, que se dirije de adelante hácia atrás, es ella misma rudimentaria. Resulta de esta conformacion una forma de corona completamente distinta de la del *Toxodontherium* y de las demas especies de toxodontes conocidos en los que afecta una forma triangular, mientras en la mue-

la del *T. plicidens* representa una media luna con la convexidad vuelta hácia el lado interno y la concavidad hácia el lado esterno.

Las fajas de esmalte longitudinales de la muela del *T. plicidens* son en número de tres como en las muelas de las otras especies de *Toxodon* y del *Toxodontherium*, pero presentando diferencias de forma y de colocacion muy importantes.

En el *T. Platensis* y demas especies conocidas, la faja de esmalte que cubre la superficie esterna que es la mas ancha empieza en el canto perpendicular anterior pero no llega hasta el canto perpendicular posterior en donde hay una faja perpendicular bastante ancha sin esmalte. En el *T. plicidens* la faja de esmalte esterna ocupa toda la superficie desde el ángulo perpendicular anterior hasta el posterior. La faja sin esmalte esterna posterior de los demas toxodontes en los que dá vuelta penetrando en el borde interno, se halla colocada en la muela del *T. plicidens* en su totalidad en el borde interno posterior.

Las otras dos fajas de esmalte se hallan colocadas con corta diferencia como en los demas toxodontes, una en la cara interna anterior que en el *T. plicidens* es convexa y no deprimida como en las muelas de las otras especies de toxodontes y del *Toxodontherium*, y la otra en la cara anterior del surco interno, en el que penetra formando el repliegue de esmalte que entra en la corona de atrás hácia adelante, repliegue que ya hemos visto es muy rudimentario en *T. plicidens*. Esta faja de esmalte está limitada en su parte posterior por una columnita longitudinal de esmalte, de superficie redondeada, de unos 2 mm. de ancho, y separada de la faja principal por un surco angosto, pero bastante profundo.

Esta muela supongo sea la quinta del lado izquierdo, presenta una curva comparable á la de las muelas de los demás toxodontes, y las medidas siguientes :

Largo en línea recta, sin seguir la curvatura................	0m085
Diámetro ántero-posterior..................................	0 039
Mayor diámetro transverso..................................	0 012
Ancho de la faja sin esmalte del ángulo ántero-interno......	0 002
Ancho de la faja sin esmalte del ángulo póstero-interno.....	0 010
Ancho de la faja sin esmalte de la columna interna.........	0 0035
Ancho de la columna interna................................	0 005
Ancho de la faja de esmalte ántero-interna.................	0 024
Ancho de la faja de esmalte póstero-interna................	0 011
Longitud del repliegue de esmalte interno..................	0 005

Vése por estas medidas que aunque el número de fajas de esmalte es el mismo que en las muelas de las otras especies de toxodontes, en el *T. plicidens* cubrian en proporcion una mayor parte de la superficie de las muelas.

La talla del *T. plicidens* debia ser un tercio de la del *Toxodon platensis* y *T. Burmeisteri.*

Toxodon foricurvatus, Amegh. *sp. n.*

Especie nueva, de pequeña talla, representada por un pequeño fragmento de mandíbula inferior del lado derecho en el que está implantado el último molar, el penúltimo molar inferior del lado izquierdo de otro individuo, y otro fragmento aislado de muela inferior.

Estas muelas difieren de las correspondientes en las demás especies de toxodontes no tan solo por su tamaño mucho mas pequeño, pero por un carácter de real importancia, hasta ahora a lo ménos propio de esta especie, la direccion de la curva de las muelas.

Las muelas inferiores de todas las especies que hasta ahora se conocen son todas ligeramente arqueadas con la concavidad dirijida hácia el lado de adentro y la convexidad hácia afuera. Las muelas del *T. foricurvatus* tambien son bastante arqueadas, pero dirijen la concavidad hácia afuera y la

convexidad hácia adentro. Por lo demás las muelas están construidas sobre el mismo tipo que las demás especies de toxodontes.

La penúltima muela tiene sin embargo en el lado interno solo tres columnas y dos surcos, en vez de cuatro columnas y tres surcos que tienen las muelas de los otros toxodontes. Nótase además que la primera y última columna interna no se levantan tanto como en la misma muela de los otros toxodontes conocidos, y la columna anterior particularmente es plana y ancha, ocupando casi la mitad del diámetro ántero-posterior de la muela.

Dimensiones

Grueso de la mandíbula debajo del borde alveolar de la última muela		0m023
Diámetro de la última muela	ántero-posterior	0 031
	transverso	0 010
Largo de la raíz á la corona		0 070
Diámetro de la penúltima muela	ántero-posterior	0 026
	transverso	0 009
Longitud de la raíz á la corona		0 065

Hay tambien un incisivo inferior mediano del lado izquierdo de otro individuo que por su tamaño relativamente pequeño atribuyo, á lo ménos provisoriamente, á la misma especie, pues debe siempre tenerse presente las dificultades que existen en estos casos para poder determinar con exactitud la identidad específica de dos piezas procedentes de dos individuos distintos. Este diente difiere á primera vista del mismo de los toxodontes pampeanos por su grueso considerable en proporcion del ancho, y por la corona que en vez de estar cortada en bisel y formando ángulo muy agudo, forma una seccion transversal de superficie casi plana, con la capa de esmalte anterior que sobresale uno ó dos milímetros adelante. La seccion transversal representa un triángulo escaleno,

cuyo lado mas corto lo forma la pared interna casi vertical. La capa de esmalte que cubre la cara anterior da vuelta sobre el ángulo interno formando una faja de esmalte interna de varios milímetros de ancho. Tiene 20 mm. de ancho en la cara anterior esmaltada y 15 mm. de grueso en su cara interna, de donde va disminuyendo el espesor hasta terminar en el lado opuesto ó esterno en el vértice de un ángulo agudo.

La talla del animal debia ser algo superior á la del tapir.

Toxodontherium compressum, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 105 y 274, año 1883.

De este gran mamífero puedo examinar ahora dos nuevos dientes, un molar superior izquierdo de tamaño enorme y un incisivo superior esterno del lado izquierdo.

El incisivo, no es completamente igual á los anteriormente descritos. Su cara esterna presenta una depresion longitudinal muy acentuada y es de tamaño bastante mayor, teniendo un mayor diámetro en la raíz que en la corona, lo que prueba que pertenece á un individuo todavía bastante jóven. No presenta mas que una sola capa de esmalte que cubre su cara anterior y esterna. En la corona tiene 28 mm. de diámetro transverso, 15 mm. de diámetro ántero-posterior en su lado esterno mas ancho, y solo 9 mm. en su lado interno mas angosto. Su largo siguiendo la curvatura esterna es de 80 mm.

La muela, superior, que supongo sea la penúltima del lado izquierdo, es de un tamaño verdaderamente enorme, comparable al de la última muela descrita en mi memoria precedente, lo que conjuntamente con el tamaño tambien mas considerable del incisivo y algunas pequeñas diferencias de forma podrian hacer suponer que estos dos dientes proceden de una especie distinta, de mayor tamaño, pero hasta que no

posea nuevos datos los reuniré todos bajo el mismo nombre específico.

Esta muela es muy encorvada, con su superficie esterna ondulada, y con la gran columna interna muy desarrollada, carácter genérico constante. La corona tiene 66 mm. de diámetro ántero-posterior y 35 mm. de diámetro transverso en su parte mas ancha. La gran columna interna tiene 21 mm. de ancho.

Atribuyo al mismo animal, á lo menos provisoriamente, dos incisivos inferiores de un gran toxodóntido, que difieren bastante en la forma y hasta en la construccion de los incisívos inferiores de los toxodontes pampeanos.

Uno es un incisivo medio inferior del lado izquierdo muy parecido en su forma general al que he descrito como del *Toxodon foricurvatus*, pero de tamaño mucho mas considerable. Sin embargo, en proporcion del tamaño tambien es muy grueso, la corona algo gastada parece era plana como en la especie arriba mencionada, y la seccion transversal representa tambien un triángulo escaleno, cuyo lado mas corto está formado por la pared del lado interno que representa el mayor espesor del diente.

La cara anterior no está completamente cubierta de esmalte como en el *T. foricurvatus*, dejando una faja longitudinal sin esmalte en el lado interno. La cara póstero-esterna está algo escavada longitudinalmente formando una depresion bastante notable de fondo cóncavo. Tiene 27 mm. de ancho en la cara anterior y 21 de espesor en la cara lateral interna.

El otro es un tercer incisivo inferior del lado derecho, de tamaño relativamente pequeño, de seccion prismática triangular, y con el carácter particular, de presentar dos fajas de esmalte distintas, una en la cara anterior y la otra en la posterior ó interna. La cara anterior está dividida longitudinalmente en dos partes por una especie de cresta longitudinal ancha y redondeada, y cubierta de esmalte en toda su

superficie, á escepcion de una faja angosta sin esmalte en su borde esterno. La cara interna presenta en el medio una depresion ancha y de fondo plano ocupada por una faja de esmalte de 15 mm. de ancho. El diente tiene 30 mm. de ancho y 12 mm.de grueso.

Haplodontherium Wildei, Amegh. *gén. y sp. n.*

Nuevo género de grandes mamíferos extinguidos del órden de los toxodontes ó pentadáctylos, representado en la coleccion que estudio, por dientes molares superiores, y un canino igualmente superior.

Caractéres genéricos. — Muelas superiores arqueadas, no radiculadas, de seccion transversal elíptica, con solo dos fajas longitudinales de esmalte, sin pliegue entrante ni columna interna. Cavidad pulpal muy grande. Canino muy desarrollado aunque no tanto como en *Toxodontherium.*

Estas muelas se parecen mas á las de los edentados que las de los demás toxodontes conocidos, por haber perdido una faja de esmalte y haberse enanchado la cavidad de la raiz que contenia la pulpa del diente.

Las dos muelas son del lado derecho de la mandíbula superior, y la mas grande debe ser una de las últimas, la quinta ó la sesta. Es muy arqueada y la corona de forma elíptica, mas angosta en su parte anterior que en la posterior y de contornos perfectamente regulares sin ninguna escotadura ni pliegue entrante de esmalte. La parte esterna presenta una especie de cresta perpendicular que la divide en dos caras, una anterior mas ancha cubierta por una capa de esmalte que da vuelta sobre el ángulo perpendicular anterior internándose un poco en el lado interno, y otra posterior, mas angosta y sin esmalte, limitada por una arista longitudinal posterior poco desarrollada que la separa de la parte interna

posterior. En el lado interno la muela es algo comprimida en su parte anterior y mas convexa en su parte posterior, con una sola faja de esmalte mediana, sin presentar aquí el mas mínimo vestigio del surco interno, de la columna interna y del repliegue de esmalte entrante que presentan en la parte interna las muelas de *Toxodon* y *Toxodontherium*. La cavidad pulpal es muy grande, comparable á la de las muelas de los edentados, y se estiende en forma de embudo hasta mas de la mitad del largo de la muela.

Largo de la muela, siguiendo la curvatura esterna		0m120
Diametro ántero-posterior de la corona		0 053
Diámetro transverso de la corona en su parte mas ancha		0 031
Ancho de la faja de esmalte esterna anterior		0 036
Ancho de la faja de esmalte interna		0 026
Ancho de la parte posterior sin esmalte	en el lado esterno	0 026
	en el lado interno	0 019
Ancho de la faja sin esmalte interna-anterior		0 012

La otra muela, que supongo sea la tercera ó cuarta superior derecha, es algo más cilíndrica, pero por lo demás completamente igual á la anterior con excepcion de su tamaño bastante menor.

Largo de la muela sigüiendo la curvatura esterna		0m103
Diámetro de la corona	ántero-posterior	0 038
	transverso	0 026
Ancho de la faja de esmalte esterna-anterior		0 023
Ancho de la faja de esmalte interna		0 019
Ancho de la parte posterior sin esmalte	en el lado esterno	0 024
	en el interno	0 020
Ancho de la faja sin esmalte interna-anterior		0 008

El tercer diente, que supongo sea el canino superior izquierdo del mismo animal, es tambien de seccion transversal un poco elíptica, corto, arqueado, con la raiz abierta por una cavidad en forma de embudo, y con dos fajas de esmalte, una anterior esterna, y otra interna, quedando entre la una y la

otra una faja sin esmalte colocada en la parte anterior interna. La parte posterior está completamente desprovista de esmalte.

Largo del diente siguiendo la curvatura esterna		0m061
Largo del diente siguiendo la curvatura interna		0 036
Diámetro	ántero-posterior	0 022
	transverso	0 016
Ancho de la faja de esmalte anterior esterna		0 014
Ancho de la faja de esmalte interna		0 008
Ancho de la faja sin esmalte, anterior interna		0 004

La talla del *Haplodontherium Wildei* debia ser comparable á la del rinoceronte.

Dedico la especie al Dr. D. Eduardo Wilde, actual Ministro de Justicia, Culto é Instruccion Pública de la República Argentina, queriendo con esto rendir tambien á mi vez una manifestacion de aprecio y simpatía á quién con tanta firmeza ha defendido la causa del progreso contra los avances del oscurantismo.

TYPOTHERIDEA

Protypotherium antiquum, Amegh.

Catálogo de la seccion de la provincia de Buenos Aires en la Exposicion Continental Sud-Americana, pág. 39, año 1882.

Es este un género y una especie aún sin describir, que no hice mas que nombrar en el catálogo mencionado, basándome sobre un fragmento de mandíbula inferior incluyendo una parte de la sínfisis, aunque sin un solo diente. Sin embargo podíase reconocer por la forma de esta parte de la mandíbula, que se trataba de un animal del órden de los pentadáctylos, bastante parecido al *Typotherium* aunque mucho mas pequeño.

No he visto en la coleccion del señor **Scalabrini** nada que se pueda atribuir á este animal, pero entre los objetos del Paraná recojidos por el señor **Roth** hay un pedazo de mandíbula con dientes que pertenece indisputablemente á mi *Protypotherium antiquum*, pieza que, aunque no forma parte de la coleccion que describo, como procede del mismo yacimiento y representa una especie que en ella no figura, creo me será permitido dar sus principales caractéres.

El fragmento de sínfisis de la mandíbula inferior, que me sirvió de base para la fundacion del género, es ancho y aplastado en sentido vertical, muy parecido en su parte cóncava interna al *Typotherium*, pero mas aplastado en su parte inferior, y con una depresion semilunar en la parte posterior de la sínfisis. El *foramen mentale* situado en la parte sinfisaria es un agujero elíptico, de unos 6 mm. de diámetro mayor. Las dos ramas de la mandíbula están tan íntimamente unidas formando un solo hueso que en ninguna parte se vé la mas mínima traza de sutura. La parte anterior está rota, pero todavia se distinguen en ella seis alvéolos horizontales en los que sin duda se implantaban seis incisivos. Al nivel del agujero mental, tiene la sínfisis 20 mm. de ancho y 14 mm. de alto.

La pieza del señor **Roth** es un pedazo del lado derecho de la mandíbula inferior, con las cuatro últimas muelas y parte del alvéolo de otro molar anterior, de modo que el número de muelas era por lo menos de cinco en cada lado de la mandíbula inferior. Estas muelas eran sin raices separadas, abiertas en la base, y construidas sobre el mismo tipo general que las del *Toxodon* y *Typotherium*, con una capa de esmalte, que parece haber sido contínua en algunas muelas, ó á lo menos con no tantas interrupciones como en las muelas del género *Toxodon*, y todas en série contínua muy apretadas unas á otras.

La primera muela existente que corresponde al cuarto y último premolar si la denticion fuera completa y normal,

es mas pequeña que las otras, dividida en dos partes desiguales, una anterior mas grande y otra posterior bastante mas pequeña; esta division es producida naturalmente por dos surcos perpendiculares opuestos, uno colocado sobre el lado interno, y el otro sobre la esquina póstero-esterna.

Las dos muelas que siguen, primero y segundo verdadero molar, están divididas en dos partes ó lóbulos mas iguales, por dos surcos opuestos, uno interno, poco marcado y acompañado de una pequeña columna formada por la parte póstero-interna del primer lóbulo, y el otro esterno, mas profundo y que forma en la corona un pliegue entrante parecido al que presentan las muelas de los caballos y de varios otros mamíferos de órdenes distintos.

La última muela, algo mas grande que las demás, está dividida en tres partes ó lóbulos formados por tres columnas en cada lado (esterno é interno), separados por dos surcos.

La corona de las muelas está bastante gastada y escavada en el centro como las del género *Typotherium*.

La rama ascendente parece empezaba á levantarse inmediatamente detrás de la última muela.

Dimensiones

Espesor de la mandíbula debajo de la última muela........		0m008
Diámetro de la primera muela existente. (cuarto premolar)...................	ántero-posterior.	0 006
	transverso......	0 0045
Diámetro del primer verdadero molar (segunda muela existente)..........	ántero-posterior.	0' 0075
	transverso......	0 004
Diámetro de la penúltima muela.......	ántero-posterior.	0 0075
	transverso......	0 004
Diámetro de la última muela...........	ántero-posterior.	0 010
	transverso......	0 0035
Longitud de las cuatro muelas reunidas..................		0 031

La talla del *Protypotherium antiquum* debia ser algo mas considerable que la de la vizcacha existente.

PERISSODACTYLA

MACRAUCHENIDEA

Scalabrinitherium Bravardi, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 108 y 281, año 1883.

Los nuevos restos que conozco de este animal, son de verdadera importancia, por cuanto al mismo tiempo que confirman los lazos de parentesco filogénico que lo unen con la *Macrauchenia* Ow., establecen con mayor precision la necesidad de separar ambos animales en dos géneros bien distintos, que, para evolucionar del uno al otro, deben haber pasado por un número todavía bastante crecido de formas intermediarias. Esos restos son: dos verdaderos molares superiores aislados, la parte anterior del cráneo con gran parte de la dentadura, tres premolares inferiores aislados, un incisivo igualmente inferior, y uno probablemente superior, y por último un fragmento de la parte posterior de la mandíbula inferior, cada una de estas piezas procedentes de un individuo distinto.

De los verdaderos molares superiores del *Scalabrinitherium* no conocía hasta ahora mas que los dos últimos del lado izquierdo que me sirvieron de base para la fundacion del género. Esos dientes pertenecían á un individuo todavia bastante jóven, por lo que no pude apreciar los verdaderos caractéres de las muelas del individuo adulto, y además, como las dos muelas estaban todavía implantadas en un fragmento de maxilar, tampoco me fué posible determinar exactamente el número de raices, que suponia ser de cuatro.

Las dos muelas aisladas que ahora tengo á la vista, me permiten conocer que los verdaderos molares superiores del *Scalabrinitherium* solo tienen tres raices, dos en el lado esterno, que corresponden respectivamente á los ángulos esternos anterior y posterior, y una muy ancha en el medio del lado interno. Estas raices son cortas y cerradas en la base.

Las dos muelas actuales, pertenecen á individuos adultos, de manera que puedo examinar ahora el aspecto de estos dientes cuando ya están gastados por la masticacion, y constatar que en efecto, como lo preveía ya en mis primeras noticias, las muelas del *Scalabrinitherium* viejo se parecen mas á las de la *Macrauchenia* que las del individuo jóven [1], lo que bajo el punto de vista del parentesco filogénico que puede existir entre ambos géneros viene á concordar con el hecho inverso de que las muelas de la *Macrauchenia* jóven se parecen mas á las del *Scalabrinitherium* que las de la *Macrauchenia* adulta. Pues segun las leyes de la ontogenia y de consiguiente de la desaparicion de un órgano por reincorporacion [2], del mismo modo que la presencia de un carácter en el embrion ó en la juventud indica la antigua existencia de ese carácter en un antepasado como distintivo entónces del estado adulto, del mismo modo la ausência en el individuo adulto de un carácter de la juventud, es un estado precursor del carácter que distinguirá los sucesores.

Una de las muelas en cuestion es tan voluminosa que no sería difícil procediera de otra especie mas grande, distinta del *Scalabrinitherium Bravardi*. La parte esterna fuertemente desarrollada presenta absolutamente el mismo aspecto que las muelas del individuo mas jóven que me sirvieron de tipo para la creacion del género, con su *cingulum* característico, etc. La parte interna ha perdido por la masticacion la mayor parte de las puntas descritas en el individuo jóven,

[1] *Bol. de la Acad. Nac. de Cienc.*, t. V, pág. 111, año 1883.

[2] *Filogenia*, pág. 280 y siguientes.

y la superficie masticatoria presenta una mayor analogía con la *Macrauchenia*, particularmente por tres pozos de esmalte, uno mas pequeño hácia el medio y completamente aislado, y los dos otros colocados respectivamente en los ángulos ántero-interno y póstero-interno. El esmalte que tapiza estos últimos dos pozos se continúa hasta reunirse con el borde del lado interno con el que forma una cresta que todavía no ha atacado la masticacion. La escotadura del centro del lado interno se presenta igualmente con poca diferencia como en el individuo jóven. La muela es muy arqueada y presenta las proporciones siguientes:

Diámetro de la corona..	ántero-posterior	0^m035
	transverso	0 021
Alto de la corona........	en el lado interno	0 008
	en el esterno	0 039
Diámetro de las raices esternas		0 008
Ancho de la raiz interna		0 018
Largo de las raices		10 á 14 mm.

Como acabo de repetirlo, estas dimensiones denotan un animal de gran talla, tan grande como la *Macrauchenia*, y segun todas las probabilidades distinto del *Scalabrinitherium Bravardi*. Contentóme con indicar el hecho, pues por ahora, consecuente con la conducta que desde un principio me he impuesto, y hasta tanto no conozca otros materiales reuno todos estos restos bajo el nombre específico del encabezamiento.

La otra muela superior es de un individuo sumamente viejo, que tiene la corona casi completamente gastada por la masticacion, de manera que la corona muestra cuatro pozos de esmalte aislados. Las tres raices son muy voluminosas y cerradas en la base, pero la interna sobre todo, alcanza un desarrollo verdaderamente estraordinario, ocupando casi toda la longitud del lado interno de la muela. Las dimensiones de esta pieza son:

Diámetro de la corona..	ántero-posterior	0m030
	transverso	0 024
Alto de la corona	en el lado interno	0 003
	en el lado esterno	0 011
Ancho de las raices esternas		0 013
Ancho de la gran raiz interna		0 025

Los tres premolares inferiores son de tres individuos distintos, y en cuanto á la corona nada de nuevo tengo que decir al respecto, si no es que se parece mucho á los premolares del *Oxyodontherium* y que son por lo demás completamente iguales al premolar inferior del *Scalabrinitherium* ya descrito en mi memoria precedente sobre los fósiles del Paraná [1], por lo que creo inútil entrar aquí á su respecto en una nueva descripcion.

Sin embargo, como el premolar antes descrito estaba implantado en la mandíbula no pude observar las raices por lo que no dije de ellas una palabra; estas en número de dos por cada premolar, son muy largas y divergentes formando una especie de orquilla, y en los ejemplares enteros igualmente cerrada en la base. La corona de estos ejemplares tiene de 23 á 26 mm. de diámetro ántero-posterior, 12 á 14 mm. de diámetro transverso y 20 mm. de altura aquella que está menos gastada por la masticacion. El largo de las raices en el único premolar bien intacto es de 23 mm.

El incisivo inferior que atribuyo al mismo género, participa en su construccion del tipo de los premolares, con la diferencia de que tiene una sola raiz, y siendo sin duda alguna de un individuo jóven debia probablemente cambiar bastante de forma en el individuo adulto. Es ancho, aplastado y encorvado sobre sí mismo casi en forma de cuchara. En su cara esterna el esmalte se continúa sin interrupcion hasta la raiz: en la parte interna la capa de esmalte termina en la base en un

[1] *Bol. etc.*, pág. 283, año 1884.

reborde ó *cingulum* muy pronunciado, de cuya parte media sale una arista que á manera de lo que sucede con los premolares se dirije hasta la corona en donde es pronto atacada por la masticacion formando entónces una especie de estribillo interno. Esta arista divide la cara interna ó posterior del diente en dos partes, que forman dos especies de fozos ó cavidades que debian ir rellenándose con la edad del animal. Los incisivos de la primera denticion de la *Macrauchenia* Ow. tienen una forma algo parecida, y en el *Diastomicodon* Amegh. los mismos incisivos de la segunda denticion muestran una conformacion parecida hasta una edad bastante avanzada. La raiz del incisivo está rota. La corona tiene 13 mm. de ancho, 8 mm. de grueso, 15 mm. de largo la parte interna esmaltada, y 25 mm. la esterna ó anterior.

El incisivo que atribuyo á la mandíbula superior, supongo es el primero esterno del lado derecho: es de un tamaño considerable y de seccion transversal triangular. Pertenece á un individuo de edad ya muy avanzada, pues está bastante gastado por la masticacion, sin presentar trazas de esmalte ni en la corona, ni en la parte interna, y solo sí, una faja bastante larga, ancha arriba y estrecha abajo, en su cara anterior. En la corona tiene un diámetro de 12 mm., y la faja de esmalte que cubre la cara anterior 25 mm. de largo. La raiz está rota, sin embargo puede conocerse que aun no estaba cerrada. El largo del diente sin tomar en cuenta la curva que describe, es de 42 mm.

El fragmento de cráneo del *Scalabrinitherium* mencionado mas arriba, comprende el intermaxilar y parte anterior de los maxilares y paladar, con los incisivos y caninos ó alvéolos correspondientes, y los tres premolares que siguen en cada lado. Los dientes tienen la corona casi completamente usada por la masticacion y han desaparecido casi por completo las trazas de sutura, de modo que se trata de un individuo sumamente viejo.

La forma general de esta parte del cráneo es muy parecida

á la de la *Macrauchenia*, con la diferencia de que su parte superior es mas aplastada, el hueso incisivo parece unirse con los maxilares algo mas atrás, y la línea mediana superior en forma de cresta formada por la interposicion del *vomer* entre los maxilares es menos desarrollada y completamente nula en su parte interior en el límite del hueso incisivo.

La parte anterior del cráneo del *Scalabrinitherium* que comprende el hueso y los dientes incisivos difiere de la *Macrauchenia* por presentar lo dos incisivos medianos implantados de un modo divergente quedando entre uno y otro, en el borde alveolario, un espacio considerable, deprimido en forma de cavidad en su parte superior. Los tres incisivos de cada lado, tambien están separados entre sí, pero por espacios menos considerables.

El canino, ó lo que se ha dado en llamar canino en la *Macrauchenia* tiene en *Scalabrinitherium* como en el género mencionado, la forma de un premolar, con dos raices distintas, y como tal debe considerarse en mi humilde opinion. El verdadero canino debe haber desaparecido en el transcurso de su evolucion, ó ha tomado la forma de un incisivo, quedando el número de éstos completos por la desaparicion del par mediano, lo que seria bastante verosímil si se tiene en cuenta el ancho diastema que en *Scalabrinitherium* separa el par de incisivos medianos entre sí.

Los tres premolares que siguen muy gastados en la corona en la que no queda ningun vestigio de repliegues ni de pozos de esmalte, aumentan de tamaño hácia atrás, y presentan en su parte esterna en la base de la corona un rebor-de de esmalte ó *cingulum* tan desarrollado que tiene hasta tres milímetros de alto. Este *cingulum* se encuentra tambien á la base de la parte esterna de la corona de lo que se llama canino, lo que para mí no deja ya duda alguna de que se trata del primer premolar.

El paladar tambien es muy distinto del de la *Macrauchenia* particularmente en su parte anterior, debido probable-

mente al modo de implantacion de los incisivos y premolares distinto en ambos géneros.

En la *Macrauchenia* los seis incisivos están colocados en la parte anterior en forma de semicírculo, mientras que en *Scalabrinitherium* solo un par de incisivos y separados entre sí por un diastema están colocados en la parte anterior; los otros cuatro incisivos están colocados sobre los lados siguiendo la misma línea que los molares. Resulta de esta particularidad que el paladar de la *Macrauchenia* es ancho en su parte anterior detrás de los incisivos, angostándose luego al nivel de los que se llaman caninos y de los premolares siguientes, para enancharse otra vez hácia atrás. En el *Scalabrinitherium* al contrario el ancho del paladar vá disminuyendo gradualmente hácia adelante á partir de los primeros premolares hasta los incisivos medianos.

El agujero incisivo, dada la prolongacion del hueso incisivo mas hácia adelante, parece colocado mas hácia atrás. Pero una diferencia notable aparece en la colocacion de los agujeros palatinos, que empiezan en la *Macrauchenia* casi en la parte posterior del paladar al nivel de la antepenúltima muela y vienen á reunirse al agujero incisivo. Estas impresiones faltan en *Scalabrinitherium* estando probablemente representadas por dos surcos angostos, profundos y muy cortos, que se estienden detrás de los agujeros incisivos como una prolongacion de éstos, pero que terminan sin duda en una perforacion que representa el *foramen palatinum.*

La parte del paladar comprendida entre los premolares forma un fondo cóncavo bastante profundo.

Las medidas que siguen pueden hasta cierto punto, y por ahora, suplir la falta de dibujos.

Longitud de la parte superior del cráneo á partir del borde anterior del intermaxilar hasta encima de la parte posterior del tercer premolar.................................. 0^m132

Alto del cráneo encima del tercer premolar, siguiendo la curvatura esterna que parte del borde alveolar y termina en la

línea mediana superior en que se unen ambos maxilares ...		0^{m}058
Ancho del cráneo encima de los dos incisivos medios........		0 030
Ancho del cráneo encima de ambos caninos		0 058
Ancho del cráneo encima de los dos terceros premolares.....		0 068
Longitud de la parte existente del paladar á partir de la parte anterior del intermaxilar á la parte posterior del tercer premolar		0 120
Ancho del paladar entre los dos incisivos medianos.........		0 015
Ancho del paladar entre los dos segundos incisivos.........		0 019
Ancho del paladar entre los dos últimos incisivos...........		0 039
Ancho del paladar entre los dos supuestos caninos		0 042
Ancho del paladar entre los dos segundos premolares.......		0 036
Ancho del paladar entre los dos terceros premolares.........		0 035
Ancho del diastema que separa entre sí los dos incisivos medios		0 014
Ancho del diastema que hay entre el primero y el segundo incisivo..		0 004
Ancho del diastema que hay entre el segundo y el tercer incisivo		0 006
Ancho del diastema que hay entre el tercer incisivo y el canino		0 001
Ancho del diastema que hay entre el canino y el primer premolar		0 004
Los premolares se tocan entre sí.		
Diámetro del primer incisivo en el borde alveolar...........		0 008
Diámetro del segundo incisivo en el borde alveolar...........		0 009
Diámetro del tercer incisivo en el borde alveolar............		0 009
Diámetro del canino premolariforme.	ántero-posterior	0 015
	transverso	0 010
Diámetro del primer premolar......	ántero-posterior	0 020
	transverso	0 015
Diámetro del segundo premolar.....	ántero-posterior	0 022
	transverso	0 017
Diámetro del tercero premolar......	ántero-posterior	0 021
	transverso	0 017
Distancia ocupada por los tres incisivos....................		0 037
Distancia ocupada por los tres premolares..................		0 060
Distancia del borde anterior del primer incisivo á la parte posterior del tercer premolar..........................		0 117

El fragmento de mandíbula inferior es la parte posterior

de la rama horizontal del lado derecho en la que se encuentran implantados los dos últimos molares. Esta parte de la mandíbula, salvo su tamaño mas pequeño, es igual á la *Macrauchenia.*

Los dos últimos molares difieren de las demás muelas del mismo animal por la ausencia del reborde de esmalte en la base de la corona en el lado interno. En cuanto al *cingulum* del lado esterno, apenas se ven pequeñísimos vestigios que descienden de los ángulos internos anterior y posterior para desaparecer completamente antes de llegar al borde alveolario, pero no he podido asegurarme de que realmente no existe *cingulum* en la base misma de la corona pues esta penetra en el alvéolo escapando á la observacion.

Estas muelas á pesar de esa falsa similitud con las de la *Macrauchenia* producida por la falta de *cingulum* basal ó su pequeño desarrollo, difieren de las de dicho género en que el lóbulo posterior de los verdaderos molares escavado en el lado interno para formar una gran cavidad en forma de media luna y de fondo cóncavo presenta aquí un cerro intermediario suplementario que se levanta en forma de columna desde la base de la corona y llega hasta la cúspide en donde forma por la usura que produce la masticacion un estribo que parte del fondo cóncavo de la media luna internándose hácia adentro. Además son tambien mucho mas comprimidas que las correspondientes de la *Macrauchenia.*

Dimensiones

Alto de la mandíbula, debajo del penúltimo molar..........		0m047
Alto de la mandíbula, debajo del último molar.............		0 051
Espesor de la mandíbula entre la última y penúltima muela..		0 025
Distancia de la última muela, al agujero maxilar interno.....		0 028
Diámetro de la penúltima muela...	ántero-posterior	0 031
	transverso............	0 014
Altura de la corona..............	en la parte interna....	0 017
	en la parte externa....	0 020

Diámetro de la última muela......	ántero-posterior......	0^m031
	transverso............	0 012
Alto de la corona................	en la parte interna....	0 018
	en la parte externa....	0 019

Por las descripciones que preceden se vé claramente que á medida que se ván encontrando nuevas piezas del esqueleto del *Scalabrinitherium* aumentan igualmente los caractéres distintivos que lo separan génericamente de la *Macrauchenia.*

Scalabrinitherium Rothii, AMEGH. *sp. n.*

Varias muelas bastante mutiladas de la coleccion del Sr. SCALABRINI hiciéronme sospechar la existencia de una segunda especie de *Scalabrinitherium*, de tamaño reducido, pero lo incompleto de esas piezas no me habrian permitido anunciar la existencia de esta segunda especie mas pequeña. Afortunadamente, al examinar en San Nicolás los objetos del Paraná recojidos por el Sr. ROTH, ví varias muelas aisladas intactas, de individuos adultos, que por su tamaño relativamente diminuto no dejaban duda sobre la existencia de la segunda especie mas pequeña, y ademas un fragmento de maxilar superior izquierdo de la misma especie pequeña, en el que están implantados los cuatro últimos molares.

Esta última pieza, pertenece á un individuo muy viejo, las muelas están muy gastadas por la masticacion, pero conservan perfectamente desarrollado el *cingulum* basal esterno, y algunas presentan fuertes depósitos de cemento. Los dos primeros verdaderos molares superiores implantados en el fragmento de mandíbula tienen tres pozos de esmalte aislados en la corona, y los dos últimos molares tienen cuatro, uno anterior y uno posterior mas grande, y dos intermediarios mas pequeños. La cuarta muela particularmente está en parte cubierta por un fuerte depósito de ce-

mento. Todas estas muelas tienen tres raíces dispuestas del mismo modo que en el *S. Bravardi.*

Dimensiones

Diámetro del primer verdadero molar superior	ántero-posterior	0m016
	transverso	0 013
Diámetro del segundo verdadero molar superior	ántero-posterior	0 019
	transverso	0 016
Diámetro del tercero verdadero molar superior	ántero-posterior	0 022
	transverso	0 019
Diámetro del cuarto y último verdadero molar superior	ántero-posterior	0 020
	transverso	0 017
Longitud de las cuatro muelas unidas		0 080

Designo la especie con el nombre de su descubridor, el hábil coleccionista Sr. SANTIAGO ROTH.

Mesorhinus piramydatus, AMEGH. *gen. y sp. n.*

Nuevo género de la familia de los macroquénidos, representado tan solo por la punta anterior del cráneo, comprendiendo el intermaxilar con una pequeña parte anterior de los maxilares, en cuyo fragmento se vé, los alvéolos de los incisivos, parte de los alvéolos de los caninos, y parte de la apertura nasal anterior.

Aunque tan pequeña, esta pieza basta para demostrar que se trata de un género de una conformacion muy especial, particularmente en la forma de la nariz, cuya apertura no está colocada tan hácia atrás como en *Macrauchenia*, acercándose así mas á la forma comun en los perisodáctilos, y especialmente á la del caballo. Es decir que se trata tambien aquí de una forma intermediaria, de cuya importancia pronto se podrá juzgar.

Es de regla en los mamíferos, que el intermaxilar cuando

existe, forma el límite de la apertura anterior de la nariz, cuyo límite posterior está formado por los huesos llamados nasales. La *Macrauchenia* forma una excepcion, que, siendo ella su principal carácter distintivo debe ser comun á los demas animales que por los caractéres secundarios de la denticion, etc., se colocan en la familia de los macroquénidos. En la *Macrauchenia* el intermaxilar se suelda en toda su estension posterior con los maxilares que se unen á su vez sobre la línea mediana superior, soldándose íntimamente con el vomer para formar un techo contínuo, y solo atrás de los maxilares, casi en la mitad posterior del cráneo, aparece la apertura nasal. En el *Scalabrinitherium* hemos visto la misma forma, y debe encontrarse igualmente mas ó menos típica en el *Diastomicodon* Amegh., y *Oxyodontherium* Amegh.

En el *Mesorhinus*, este carácter no se presenta con la forma típica de la *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium*. El intermaxilar, como en estos dos géneros, tampoco toma parte en la formacion de la apertura anterior de la nariz, pero dicha apertura tampoco se encuentra en la mitad posterior del cráneo, sinó en la parte anterior de los maxilares, ocupando así un lugar intermediario entre el que ocupa en la generalidad de los mamíferos terrestres, y el que ocupa en la *Macrauchenia*, de ahí el nombre de *Mesorhinus* con que he designado esta forma intermediaria.

La punta del cráneo formada por el intermaxilar en vez de ser deprimida como en *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium*, se eleva en forma de techo, sin que se aperciba la sutura entre el intermaxilar y los maxilares. Estos últimos se reunen detrás del intermaxilar en un punto medio que se eleva como una especie de pirámide, detrás del cual empieza inmediatamente la apertura de la nariz, cuyo principio ó espina nasal forma la cúspide de la pirámide que viene á quedar colocada encima de los alvéolos que ocupaban los caninos. Las partes laterales de esta apertura, en la parte conservada están

igualmente formadas por los huesos maxilares. El principio de la apertura nasal, ó sea la espina nasal, está situada á distancia de 34 mm. de la parte anterior del intermaxilar. La apertura empieza bajo la forma de un canal angosto de dos milímetros que se vá enanchando hácia atrás y aumentando de profundidad de modo que él constituye un plano inclinado que unos 24 mm. mas atrás de la espina nasal se convierte en un agujero que lo pone en comunicacion con el paladar en un punto que debia encontrarse entre los primeros molares. En este punto, la apertura nasal entre los maxilares ha adquirido un ancho de cuatro milímetros.

Los incisivos faltan todos pero existen los 6 alvéolos intactos que demuestran estaban dispuestos de una manera un poco distinta que en *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium*. Los dos incisivos medios estaban implantados de un modo divergente, partiendo sus raices de un punto comun ó vértice situado en la parte mediana y formando en la parte anterior del intermaxilar un diastema bastante dilatado, conformacion idéntica á la que presenta el *Scalabrinitherium*, pero los tres incisivos de cada lado en vez de estar implantados á una cierta distancia uno de otro como en este último género, estaban colocados uno al lado del otro sin ningun espacio intermediario, y los caninos á solo 2 mm. de distancia de los incisivos esternos.

En la parte superior se nota que en el espacio del intermaxilar que se estiende entre ambos incisivos medios para formar el diastema, es deprimido, formando una especie de canal de fondo cóncavo, en el que se vén colocados en línea transversal dos pequeños agujeros circulares de algo mas de un milímetro de diámetro, que penetran en el interior del hueso á distancia de siete milímetros de la parte anterior del borde alveolario de los incisivos medios.

La parte interna ó paladar, presentase entre los incisivos profundamente escavado, con una impresion circular profunda en su parte anterior entre ambos incisivos medios, que se

prolonga hácia atrás en forma de un surco angosto y profundo limitado lateralmente por dos láminas óseas delgadas que lo separan de otras dos impresiones laterales mas anchas y de fondo cóncavo que parten del segundo par de incisivos dirijiéndose hácia atrás. Las tres impresiones se reunen en un surco profundo que termina atrás en la perforacion que comunica con la abertura nasal superior, de modo que dicha perforacion parece representar los agujeros incisivos.

Dimensiones

Ancho del diastema que separa los incisivos medios en la parte superior..	0m007
Ancho de la parte superior entre el segundo par de incisivos.	0 020
Ancho de la parte superior entre el tercer par de incisivos.....	0 029
Ancho entre el diastema que separa el canino de los incisivos.	0 035
Ancho del diastema que separa los incisivos en la parte interna	0 005
Ancho del paladar entre el segundo par de incisivos........	0 016
Ancho del paladar entre el tercer par de incisivos............	0 022
Diámetro de los alvéolos.................................	0 007
Espacio longitudinal ocupado por los alvéolos de los tres incisivos	0 024

Los incisivos estaban colocados más hácia adelante que en *Scalabrinitherium*, dirijidos en sentido mas horizontal, y, á juzgar por el diámetro de los alvéolos, de un tamaño relativamente considerable. Los caninos por los pedazos de alvéolos que quedan en el fragmento, parece debian ser igualmente de tamaño considerable, muy curvos y simples ó sea de una sola raiz; si esto último se confirmara, los caninos del *Mesorhinus* diferirian completamente de lo que se ha dado en llamar caninos en la *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium*.

El macroquénido que por la forma de la nariz mas se acerca al *Mesorhinus* es el *Nesodon* del mioceno de Patagonia.

El tamaño de este animal debia ser comparable al del guanaco.

EQUINA

Hipphaplous, Amegh.

Catálagò de la seccion de la provincia de Buenos Aires en la Exposicion Continental Sud-americana, pág. 39, año 1882.

Es este un género particular de la familia de los équidos, cuyas muelas inferiores están caracterizadas por la ausencia de los pliegues entrantes en forma de media luna que presentan las muelas inferiores de las especies de los géneros *Equus* Lin., *Hipparion* Christ., *Hippidium* Ow. etc., por la capa de cemento esterno ausente ó muy delgada y por un espesor considerable de las mismas muelas en proporcion del largo. Fundé el género sobre restos de dos especies distintas, *H. Bravardii* y *H. Darwinii*, que no hice mas que nombrar en el catálago arriba mencionado, quedando hasta ahora y á pesar mio sin describir, aunque espero que no ya por largo tiempo.

En las colecciones recojidas por el Sr. Scalabrini, en los terrenos antiguos del Paraná, hay una muela que pertenece al mismo género, pero á una especie muy distinta de las dos pampeanas arriba mencionadas, que designaré con el nombre de

Hipphaplous entrerianus, Amegh. *sp. n.*

La muela que representa esta especie, es la última del lado izquierdo de la mandíbula inferior. Está dividida en tres partes ó lóbulos como la misma muela del caballo, pero es mas ancha en su parte anterior, y los dos primeros lóbulos están mas desarrollados formando dos medias lunas con la

convexidad hácia adentro y muy pronunciada. Tiene dos raices cortas y sin esmalte, y una corona esmaltada de unos 19 mm. de alto, pero como es de un individuo muy viejo, es indudable que la misma muela de un individuo jóven debe ser mucho mas larga.

La capa de esmalte que rodea la muela es muy gruesa, estriada perpendicularmente y forma una columna en su parte anterior enfrente de la parte posterior de la penúltima muela. En el lado esterno forma dos pliegues, uno anterior que delimita los dos lóbulos anteriores, y carece del pequeño repliegue secundario del género *Equus* acercándose en esto á *Hippidium* Ow., y otro posterior mas ancho y aplastado entre los dos lóbulos posteriores. En el lado interno hay un repliegue anterior muy profundo que se dirije de adelante hácia atras y corresponde al mismo del caballo, y un pliegue posterior apenas indicado entre los dos lóbulos posteriores. Los dos lóbulos internos anterior y posterior están bien pronunciados y convexos, pero el intermediario mas ancho es aplastado y con una depresion perpendicular en su parte mediana. Trazas de cemento, apenas se ven en uno que otro punto, estando casi en todas partes el esmalte á descubierto. La corona está muy gastada formando una cavidad á causa de la lámina de esmalte que rodea la muela que sobresale de uno á dos milímetros sobre la superficie masticatoria. Mas no quisiera que se creyera que afirmo que en la juventud no puedan haber existido en la corona repliegues mas complicados. Tiene esta muela 35 mm. de diámetro ántero-posterior, 19 mm. de diámetro transverso en el lóbulo anterior, 14 mm. en el lóbulo mediano y 6 mm. en el lóbulo posterior. Las raices están completamente cerradas en la base. La talla del animal debia ser la del caballo.

TAPIROIDEA

Ribodon limbatus, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. t. v, pág. 112, año 1883.

Fundé este género en mi primera nota sobre los mamíferos fósiles del Paraná, estableciéndolo sobre un solo molar superior de caractéres muy particulares, que no me parecieron resultados de una anomalia en el desarrollo de esa muela, presentándoseme mas bien como los caractéres bien definidos de la dentadura de un animal todavía desconocido. Cuando recibí la segunda coleccion de restos de mamíferos de los mismos yacimientos, sorprendióme no ver ningun diente que presentara los raros caractéres que habia observado en aquel que atribuia al desconocido ser que habia designado con el nombre de *Ribodon* y viniéronme dudas de si tal vez me habia equivocado en la determinacion y la muela aludida no hubiera sido en realidad sinó una anomalía.

Pero, en la coleccion que ahora tengo á la vista hay tres nuevas muelas superiores, seguramente de individuos distintos, puesto que fueron encontradas aisladas, que presentan absolutamente los mismos caractéres que la primera que tuve ocasion de examinar. La existencia del género *Ribodon* está asi bien establecida.

Sobre la forma general de estas muelas poco tengo que agregar, pues ellas corresponden en un todo á la que sirvió de base á mi primera descripcion. Cada muela se compone de dos cerros transversales que usándose por la masticacion producen las dos figuras transversales de que hablé en la descripcion del ejemplar anterior. Lo que en este último mas me habia llamado la atencion era la pronta pérdida por la usura del esmalte en la cumbre de los cerros y el rápido desgasta-

miento de la dentina subyacente para formar los dos profundos pozos que reemplazan con la edad los dos cerros transversales. Atribuí este desgastamiento á la falta de una pronta deposicion de una capa de cemento que reemplazara el esmalte. Es este desgastamiento profundo de la dentina que consideré como uno de los principales caractéres de las muelas del hasta entonces desconocido *Ribodon*, y como lo acabo de repetir, las que tengo á la vista presentan el mismo desgastamiento, con la única novedad de que algunos de los pozos, los mas profundos, están cubiertos por una delgadísima capa de cemento, que empezaba á depositarse en edad muy avanzada para impedir el completo desgastamiento de las muelas. Las tres muelas actuales, como la primera que tuve á la vista, tienen una corona que termina en sus superficies perpendiculares anterior y posterior en planos perfectos, perfectamente pulidos, en algunos de los cuales hasta ha desaparecido el esmalte, confirmándose así mi primera deduccion, que las muelas en este animal debian estar muy apretadas unas contra otras.

En la primera muela no existia mas que la corona, por lo que no pude decir nada de las raices. En dos de las actuales, tambien no existe mas que la corona, pero en la tercera hay las bases de dos raices rotas y una tercera casi completa, que permite reconocer estaba cerrada en la base. Dada la conformacion idéntica que presentan en la corona, es dado suponer que cada una de estas muelas estaba provista de tres raices cerradas en la base y de unos 18 á 20 mm. de largo. Estas raices estaban colocadas una en cada uno de los ángulos ántero-esterno y póstero-esterno comprimidas en sentido ántero posterior, y la tercera estaba colocada en la parte interna de las muelas, comprimida probablemente en sentido transversal.

He aquí las dimensiones de estas tres muelas:

Segunda ó tercera superior del lado derecho:

Diámetro	ántero-posterior	0^{m}018
	transverso	0 019

Alto de la corona............	en la parte interna........	0m0065
	en la parte esterna.........	0 0085

Quinta superior del lado derecho:

Diámetro....................	ántero-posterior	0 018
	transverso.................	0 022
Alto de la corona............	en la parte interna........	0 006
	en la parte esterna.........	0 008

Sesta superior del lado izquierdo:

Diámetro....................	ántero-posterior	0 020
	transverso.................	0 021
Alto de la corona............	en la parte interna........	0 007
	en la parte esterna.........	0 0085

Vése por las precedentes medidas y las que dí de la primera pieza conocida, que las muelas del *Ribodon* eran con corta diferencia de igual tamaño, pero siempre de mayor diámetro transverso que ántero-posterior.

Hay además en esta nueva coleccion, una muela, la última de la mandíbula inferior, de una conformacion igualmente especial, pero que corresponde al tipo de las muelas superiores déscritas, por lo que supongo pertenezca igualmente al *Ribodon*. Esta muela tiene dos largas raices aplastadas en sentido ántero-posterior, y la corona está formada por dos cerros transversales cubiertos de esmalte constituido cada uno de ellos por dos mamelones unidos por su base interna hasta la cima, mas un fuerte callo posterior igualmente transversal, y al parecer compuesto tambien por dos mamelones unidos, formando como un tercer cerro transversal posterior mas pequeño que los dos anteriores. Presenta en diminuto la misma forma de una muela de mastodonte aun no atacada por la masticacion cuya corona estuviera constituida por tres pares de mamelones unidos por su parte interna.

Es de suponer que una vez que esta muela hubiera empezado á gastarse por la usura habria empezado á bajar la altura de los cerros y se habrian formado en ellos figuras

transversales mas ó menos parecidas á las que presentan las muelas superiores. En su parte anterior el esmalte de la corona presenta una faceta deprimida y muy lisa en donde sin duda se apoyaba el penúltimo molar, lo que nos permite deducir que las muelas inferiores estaban tambien como las superiores muy apretadas unas contra otras.

En cuanto á la relacion de los cerros con las raices, el cerro anterior formado por el par de mamelones anteriores corresponde á la primera raíz ó anterior, el cerro medio formado por el segundo par de mamelones corresponde á la raiz posterior, y el callo posterior ó cerro mas pequeño parece ser una parte suplementaria que se une por la base a la parte posterior del segundo cerro.

Las dos raices son largas y divergentes en forma de orquilla. La raiz posterior, la única entera, tiene 13 mm. de ancho, 7 mm. de espesor en el medio y 30 mm. de largo. La base de la raiz está abierta, formando una cavidad que se subdivide luego en dos, correspondientes á dos raices primitivamente distintas, como lo deja ver la doble depresion longitudinal interna que divide la raiz en dos partes ó raices primitivas, correspondientes á dos dientes en un principio separados [1]

La corona tiene 24 mm. de diámetro ántero-posterior, 16 mm. de diámetro transverso, 14 mm. de alto en su cerro anterior, y 10 mm. de alto en el cerro posterior.

En cuanto á las afinidades de este animal, como se vé, las muelas del *Ribodon* presentan caractéres múltiples, algunos particulares de este género, otros mas ó menos parecidos á los que se observan en órdenes muy distintos. Las muelas superiores presentan algo de parecido á las del *Dinotherium* y sobre todo del tapir, y por consiguiente con las de

[1] En un antecesor lejano, se entiende. Véase *Filogenia*, pág. 89 y siguientes.

distintos géneros fósiles de Europa y Norte-América aliados al género *Tapirus*. La última muela inferior que he descrito, si no fuera por el tamaño podria confundirse con la de un mastodonte, ó de un hipopótamo, ó tambien con la de algunos otros suíneos, de los lamantines, y no quiero buscar mas porque temo encontrar caractéres parecidos en otros géneros todavía distintos.

Sin embargo, me parece que las mayores afinidades y las de mayor importancia son las que unen el *Ribodon* á los tapires. La forma de las dos raices de la muela inferior colocadas en sentido transversal y aplastadas en sentido ántero-posterior, solo se encuentra en el tapir. El número de raices de las muelas superiores, tambien es el mismo que en aquel género, y están colocadas del mismo modo.

La forma cuadrada de esas mismas muelas, los dos cerros transversales que las forman, un pequeño callo ó tubérculo accesorio que tienen en el ángulo esterno anterior, y otro rudimentario en el ángulo esterno posterior, son caractéres que se encuentran en todos los géneros de la familia de los tapires hasta ahora conocidos, y que obligan á colocar el *Ribodon* en la misma.

La principal diferencia entre las muelas superiores del *Ribodon* y las de los tapires aparece en el modo de desgastamiento de los cerros transversales que se gastan por separado sin ponerse en comunicacion en el *Ribodon*, mientras que en los tapires se ponen pronto en comunicacion por su lado esterno. Pero eso depende sin duda de la disposicion de los cerros. En el *Ribodon*, los dos cerros transversales de las muelas superiores están completamente separados en todo su largo, y tanto ó aun mas en su lado esterno que en el interno, como en las últimas muelas inferiores del género *Tapirus*. En los demas géneros de la misma familia los dos cerros de las muelas superiores, están al contrario unidos en el lado esterno de las muelas por una cresta longitudinal que al ser atacada por la masticacion pone en

comunicacion las dos figuras que con el desgaste se forman en la cumbre de los cerros.

Así, el *Ribodon* seria entre los animales de la familia de los tapires, el género mas particular y divergente que hasta ahora se ha encontrado.

Su talla debia acercarse á la del *Tapirus Americanus*.

ARTIODACTYLA

ANOPLOTHERIDEA

Brachytherium cuspidatum, AMEGH

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 289, año 1883.

De este género, establecido sobre parte de la mitad derecha de la mandíbula inferior de un individuo jóven con cuatro muelas, tengo ahora á la vista una parte de la mandíbula inferior del lado izquierdo, pero de un individuo de edad avanzada, tambien con cuatro muelas, los dos últimos premolares y los dos primeros verdaderos molares, el alvéolo del segundo premolar y ademas dos muelas aisladas de la mandíbula superior, y un canino inferior, todas piezas procedentes de individuos distintos.

En la parte anterior de este fragmento de mandíbula se vén los restos de dos alvéolos pequeños colocados uno al lado del otro en sentido transversal, y algunos milímetros mas atrás vénse otros dos alvéolos intactos mas grandes, colocados tambien uno al lado de otro transversalmente al eje longitudinal de la mandíbula, siendo el alvéolo interno mas grande que el esterno. Estos cuatro alvéolos, dispuestos en dos pares, corresponden á las raices de un premolar que

tenia cuatro raices distintas, un par anterior y un par posterior. Examinando ahora las demas muelas inferiores todavia implantadas en la mandíbula, llegamos á establecer como un carácter del *Brachytherium* que todas sus muelas inferiores están provistas de cuatro raices distintas, dispuestas en dos pares, uno anterior y el otro posterior, conformacion muy notable, que representa una antigua etapa de evolucion de los mamíferos, pues rarísimos son en la actualidad aquellos que tienen muelas inferiores con mas de dos raices distintas.

El premolar que se implantaba en estos cuatro alvéolos vacíos es el segundo de la mandíbula inferior, y corresponde al primero que se halla implantado sobre la mandíbula del individuo mas jóven que describí en mi memoria anterior, y que tomé entónces por el último premolar inferior. En efecto, al estudiar ese fragmento me equivoqué sobre la naturaleza de las cuatro muelas que en él están implantadas, tomando la primera por el último premolar y las tres siguientes por los tres verdaderos molares, siendo así que las tres primeras eran los tres últimos premolares, y la última que aun no habia salido completamente del alvéolo que consideré como el último verdadero molar, corresponde al primer verdadero molar.

Varias causas han contribuido en este caso á inducirme en error : primero el estado juvenil é incompleto de la pieza descrita, segundo la piedra en que se halla envuelta que dificulta su estudio, y por último la conformacion particular de los mismos dientes, cuyos dos últimos premolares presentan absolutamente la misma forma que los verdaderos molares. Así, con ambas mandíbulas se puede completar el conocimiento de las muelas inferiores del *Brachytherium*, á partir de la segunda hasta la penúltima.

La segunda, que ya se ha visto solo queda de ella en la mandíbula del individuo mas viejo los alvéolos de las raices, tiene en la mandíbula del individuo jóven una forma alarga-

da longitudinalmente y comprimida transversalmente, formando una especie de media luna única, con la convexidad hácia el lado esterno y la concavidad hacia el lado interno, levantándose esta lámina comprimida hácia el medio sobre el lado esterno para formar una cúspide poco elevada. En el lado interno hay un contrafuerte mediano poco desarrollado que divide la concavidad interna en dos cavidades secundarias una anterior y otra posterior, cada una con un contrafuerte angosto y comprimido dirijido oblícuamente, el anterior hácia adelante, y el posterior hácia atrás.

Los premolares y molares siguientes, menos el último que aun es desconocido, tienen la misma forma general; están formados por dos partes convexas, en forma de media luna, con la convexidad hácia afuera y la concavidad hácia adentro, separadas en el lado esterno por un surco perpendicular profundo. En el lado interno vénse al contrario tres cúspides ó columnas, una anterior, una posterior y la otra mediana opuesta al surco esterno que es la mas ancha y elevada. Con la edad todas esas cúspides son atacadas por la masticacion, las medias lunas se ponen en comunicacion enanchándose las muelas, y formándose una corona en la que penetra el gran surco mediano del lado esterno formando un pliegue entrante que corresponde al mismo pliegue esterno y casi de la misma forma de las muelas del caballo. En el lado interno se forman tambien dos pliegues simples que entran en la corona, constituidos por los últimos vestigios de las cavidades semilunares internas y corresponden á los dos repliegues de esmalte internos y complicados de las muelas del caballo. Suponiendo que estos dos repliegues internos pudieran complicarse en el interior de la corona, las muelas de *Brachytherium* se convertirian en muelas de animales de la familia de los équidos, con las que no dejan de presentar ya algunas analogías, nueva prueba de las relaciones de parentesco filogénico que existen entre los équidos y ciertos artiodáctilos, señaladas en mi Filogenia.

Las dimensiones de las muelas de la mandíbula del individuo adulto son las que siguen:

Diámetro de la primera muela existente (tercer premolar).	ántero-posterior	0m017
	transverso	0 011
Alto de la corona..	en el lado esterno	0 007
	en el interno	0 006
Diámetro del cuarto premolar.	ántero-posterior	0 016
	transverso	0 012
Alto de la corona..	en el lado esterno	0 011
	en el interno	0 007
Diámetro del primer verdadero molar	ántero-posterior	0 014
	transverso	0 012
Alto de la corona..	en el lado esterno	0 007
	en el interno	0 0075
Diámetro del segundo verdadero molar	ántero-posterior	0 016
	transverso	0 0115
Alto de la corona..	en el lado esterno	0 010
	en el interno	0 009
Longitud de las cuatro muelas (los dos últimos premolares y los dos primeros molares)		0 063

Atribuyo tambien al mismo género un verdadero molar y un premolar, de la mandíbula superior, de una conformacion muy particular.

El verdadero molar supongo sea el segundo ó tercero del lado izquierdo de la mandíbula superior. Este diente presenta caractéres propios de algunos perisodáctilos, y otros propios de ciertos ruminantes, particularmente del *Protherotherium* cuyos verdaderos molares superiores, son los que mas se parecen á los del *Brachyterium*. El lado esterno de la muela es aquel que mas diferencias presenta con el correspondiente del *Protherotherium* por no tener mas que tres aristas perpendiculares, una anterior, una posterior y otra mediana, dividiendo la muela en dos partes profundamente escavadas, cuya capa de esmalte se levanta sobre la corona en forma de dos cúspides, dando á esta parte de la muela una forma completamente igual á la que presentan los

molares superiores de la *Macrauchenia*, *Scalabrinitherium*, *Paleotherium*, *Paloplotherium*, etc., mientras que las muelas del *Proterotherium* presentan cinco aristas perpendiculares en vez de tres, dispuestas del mismo modo que en las muelas superiores de los demas ruminantes. En la base del lado esterno de la muela del *Brachytherium* hay tambien un pequeño rudimento de *cingulum*.

En la superficie masticatoria de la corona, y en el lado interno, las analogías con el *Proterotherium* son evidentes. La muela está como en este género dividida en dos partes, una esterna y otra interna, por un surco ántero-posterior que se enancha y hace mas profundo hácia el centro formando una especie de pozo. La parte esterna usada por la masticacion presenta una zona longitudinal sin esmalte. El surco ántero-posterior ó pozo que divide la muela en dos partes está tapizado por una capa de esmalte que se une al que cubre la muela en sus bordes anterior y posterior. El lado interno está formado tambien como en *Protherotherium* por una gran columna ó lobo mediano y un lobo ó columna posterior mas pequeña, que están en comunicacion formando el límite interno del surco ó pozo que divide la corona. Por la masticacion, se gasta la parte superior de estas columnas ó cúspides y se ponen en comunicacion produciendo una figura sin esmalte estrecha y alargada de adelante hácia atrás, y del lado esterno hácia el interno. En el ángulo anterior interno de la muela hay una especie de callo basal bajo que se convierte en la parte anterior de la muela en una especie de reborde ó *cingulum* que vá á reunirse al ángulo esterno anterior.

Las raices tambien presentan una conformacion especial que no ofrece analogía con ninguno de los mamíferos conocidos, estas raíces son en número de cuatro, correspondiendo una á cada ángulo, pero en vez de ser simple como es la regla, son dobles, bifurcadas de una manera mas ó menos perfecta, con la base abierta, y algunas con dos cavidades

nutritivas distintas. Estas raíces tienen un largo de 6 á 11 mm. La muela tiene 14 mm. de diámetro ántero-posterior y 17 mm. de diámetro transverso, y la corona 13 mm. de alto en el lado esterno y solo 8 en el interno. En las depresiones perpendiculares esternas hay un fuerte depósito de cemento.

El premolar, igualmente del lado izquierdo, tiene la misma forma general que el verdadero molar con la diferencia de ser algo mas pequeño, y mas angosto en su parte interna. El lado esterno, esceptuando las diferencias producidas por la posicion distinta y el desgastamiento mayor del diente por haber pertenecido á un individuo mas viejo, es idéntico al del verdadero molar. La superficie masticatoria de la corona está igualmente dividida en dos partes por un profundo surco posterior, pero en el lado interno no hay mas que una columna que se enancha en el interior de la corona formando una figura semilunar desgastada por la masticacion.

En la parte interna anterior hay un gran callo basal ó *cingulum* muy desarrollado, mas bajo y casi nulo en la base de la columna interna, pero se vuelve á levantar en el ángulo interno posterior en forma de tubérculo que se une á la columna interna por una parte y al ángulo esterno posterior por la otra. Las raíces son en número de tres, todas dobles ó mas ó menos bifurcadas, una en el lado interno, y las otras dos, una en el ángulo esterno anterior y la otra en el ángulo esterno posterior. Tiene 14 mm. de diámetro ántero-posterior y 20 mm. de diámetro transverso.

Por lo que hasta ahora conocemos de la denticion del *Brachytherium* á mas de las numerosas analogías que presenta con el *Anoplotherium* presenta tambien caractéres propios de los ruminantes, de los équidos y de otros paquidermos del órden de los perisodáctilos.

EDENTATA

TARDIGRADA

Ortotherium laticurvatum, Amegh. *gen. y sp. n.*

Nuevo género de edentados, de talla pequeña, pero robusto y probablemente de rostro y cabeza redonda como los actuales perezosos, á cuya familia sin duda pertenece; está representado por parte de la mitad izquierda de la mandíbula inferior, comprendiendo una parte considerable de la rama horizontal, el alvéolo de su primer diente en forma de canino, y los alvéolos de otras tres muelas.

La mandíbula es baja, gruesa, sumamente corta, y como dada vuelta sobre sí misma, de donde resulta que la pared esterna forma como una protuberancia convexa muy pronunciada particularmente en su parte superior. Tiene debajo de la segunda muela, 37 mm. de alto, 21 de espesor, y 41 mm. de largo á partir del punto de la rama horizontal en que empieza á levantarse la rama ascendente hasta el alvéolo de la primera muela de aspecto caniniforme. La rama ascendente empieza á levantarse inmediatamente detrás del tercer diente y al lado del cuarto existiendo de ella solo una pequeña parte.

El agujero mandibular esterno que comunica con el gran agujero mandibular interno, es una perforacion elíptica, de unos 8 mm. de diametro mayor, colocada en el principio de la rama ascendente al lado del alvéolo del último molar y á distancia de siete milímetros del borde alveolario.

La sínfisis de la mandíbula empieza debajo del primer diente, que á juzgar por el alvéolo era muy pequeño, de

forma cilíndrica algo elíptica, colocado un poco afuera de la línea dentaria y dirigido un poco hácia adelante de manera que tenia una forma algo caniniforme. Entre este y el segundo diente hay una barra bastante corta en donde la mandíbula no es tan espesa, y siguen detrás los alvéolos de tres enormes muelas en proporcion del tamaño de la mandíbula, de forma algo rectangular, de ángulos redondeados, colocadas con su mayor diámetro en sentido transversal, y muy apretadas unas á otras de manera que los alvéolos están separados por tabiques que tienen menos de un milímetro de espesor. El primero de estos alvéolos es mas bien de figura prismática triangular.

Medidas

Alto de la mandíbula debajo de la barra que separa el diente caniniforme del diente segundo ó molar		0m033
Alto debajo del segundo diente		0 035
Alto debajo del tercero		0 039
Grueso de la mandíbula en su parte superior en el borde de la barra		0 006
Grueso debajo de la barra en la parte inferior		0 014
Grueso debajo del segundo diente		0 021
Diámetro del alvéolo del primer diente de aspecto caniniforme		0 006
Longitud de la barra		0 007
Diámetro del alvéolo de la segunda muela	ántero-posterior	0 012
	transverso	0 014
Diámetro del alvéolo de la tercera muela	ántero-posterior	0 010
	transverso	0 014

El alvéolo de la última muela está en su mayor parte destrozado y perdido, pero por lo que queda parece tuvo la misma forma y dimensiones que el penúltimo.

No seria quizás imposible que mas tarde nos viéramos en la obligacion de identificar el *Ortotherium* con el *Olygodon*, aunque el canino superior sobre que he fundado este último género es de dimensiones bastante mayores que las

que debia presentar el caniniforme inferior implantado en el alvéolo anterior de la mandídula descrita. Por ahora, esta identidad no se puede afirmar, y en este caso, mas bien que reunir bajo un mismo nombre los restos de dos animales que pueden ser genéricamente distintos, prefiero separarlos, pues si llegara á demostrarse mas tarde su identidad, tendré el derecho de escoger entre ambos nombres el que se acordara mas con los caractéres generales del animal, y desde ya, dado el caso de que tal cosa sucediera, optaria por el de *Ortotherium*, pues el de *Olygodon*, si bien correspondía al diente sobre que fundé este último género, si él fuera idéntico con *Ortotherium* no concordaria con el tamaño relativamente enorme de las muelas de la mandíbula descrita.

La talla del *Ortotherium laticurvatum* debia ser algo mayor que la del *Bradypus* existente.

GRAVIGRADA

Los animales de la familia de los megatéridos ó gravigrados, que durante un largo número de años solo fueron conocidos por un corto número de géneros, han aumentado de tal modo el número de sus representantes fósiles, que constituyen ahora una larga série de nombres genéricos de animales que si bien tienen siempre los caractéres fundamentales de la familia, difieren entre sí por detalles de tanta importancia que se hace ya necesario disponerlos en cierto órden, subdividiéndolos en grupos fáciles de distinguir por sus caractéres osteológicos. Cuando no se conocia mas que los géneros *Megatherium*, *Mylodon*, *Scelidotherium* y *Megalonyx* no habia gran inconveniente en reunirlos en un solo grupo, ya que solo el último de esos géneros presentaba modificaciones de importancia en su conformacion y sobre todo en la disposicion del aparato dentario, bien

distinto del de los tres géneros anteriores. Pero desde entónces se han descubierto nuevas formas, unas con los caractéres de los tres primeros géneros arriba mencionados, pero otras con los del *Megalonyx* y aun mas acentuados, constituyendo así dos grupos muy distintos cuya separacion facilitará la colocacion de los géneros segun un órden que, aunque sea artificial, de cualquier modo será siempre mas natural que el arbitrario completo que á ese respecto actualmente reina.

Propongo pues dividir los gravigrados en dos grupos distintos, tomando por tipo, para el uno el *Megatherium*, para el otro el *Megalochnus*.

1er Grupo: GRAVIGRADA MYLOMORPHA. — Dientes todos mas ó ménos de la misma forma, dispuestos en série continua y con coronas dispuestas como para triturar, colocados en la parte mediana y posterior de la mandíbula, con una larga prolongacion mandibular anterior sin dientes. En algunos géneros el primer par de dientes anteriores pueden tomar un aspecto caniniforme pero no muy acentuado, sin que nunca estén separados de los dientes siguientes por una larga barra. Conformacion general del esqueleto excesivamente robusta. Entran en esta sub-familia los géneros *Megatherium* CUV., *Promegatherium* AMEGH., *Essonodontherium* AMEGH., *Olygotherium* AMEGH., *Ocnopus* REINH., *Caelodon* LUND, *Scelidotherium* OW., *Grypotherium* REINH., *Rabdiodon* AMEGH., *Scelidodon* AMEGH., *Platyonyx* LUND, *Tetrodon* AMEGH., *Mylodon* OW., *Promylodon* AMEGH., *Pseudolestodon* GERV. y AMEGH., *Stenodon* AMEGH., *Interodon* AMEGH. *Nothropus* BÚRM.

2º Grupo: GRAVIGRADA RODIMORPHA. — Primer par de dientes superiores é inferiores colocados en la parte anterior de las mandíbulas separados de los demás por una larga barra y afectando la forma de grandes caninos ó de fuertes incisivos. Los otros dientes colocados en la parte posterior de las mandíbulas y dispuestos todos como para triturar.

Conformacion general del esqueleto menos macisa que la de los milomorfos. Entran en esta sub-familia los géneros *Megalonyx* Jeff., *Gnatopsis* Leidy., *Megalochnus* Leidy., *Platyodon* Amegh., *Laniodon* Amegh., *Pliomorphus* Amegh., *Valgipes* Gerv., *Lestodon* Gerv.,*Pliogamphiodon* Amegh., *Diodomus* Amegh.

Esta subdivision debe admitirse únicamente como medio de quebrar la monotonía de esa interminable série de géneros colocados en un mismo grupo, mientras los hay de tipos tan distintos, facilitando así su colocacion y estudio. Pero en el estado actual de la ciencia no debe creerse un solo instante que con esta subdivision pretenda que todos los rodimorfos sean entre sí parientes mas cercanos que cualquiera de ellos comparado con alguno de los milomorfos ó vice-versa; pues aunque considero á los rodimorfos como un tipo de evolucion mas avanzado que los milomorfos, los distintos géneros de aquel grupo, pueden descender de varios géneros distintos de milomorfos. Pero estas son cuestiones de clasificacion general que no son de este lugar. Solo deseo pues que se acepte la subdivision que precede, únicamente como medio de facilitar el estudio de estos curiosos edentados, sin que se le ocurra á nadie que este sea un ensayo de clasificacion de acuerdo con mis ideas fundamentales sobre la materia espuestas en *Filogenia*.

Gravigrada Mylomorpha

Promegatherium smaltatum, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, pág. 293, año 1883.

De este animal, distinto del *Megatherium* por la lámina de esmalte interno aun no atrofiada y transformada en dentina,

he visto en las colecciones recojidas por el señor SCALABRINI varias muelas aisladas, completamente iguales á la que me sirvió de tipo para la fundacion del género, como tambien he visto idènticas en la coleccion del Sr. ROTH. Nada de nuevo tengo que decir de ellas, á no ser que confirman la existencia del género formado precedentemente sobre un solo diente.

Megatherium antiquum, AMEGH., *sp. n.*

En las mismas colecciones del Museo del Parana he visto varias otras muelas idénticas en la forma á las del *Megatherium* y sin el mas mínimo vestigio de la lámina interna de esmalte, y en la coleccion del señor ROTH he visto otra muela parecida. Pero como estos dientes son todos un tercio mas pequeños que los del *M. americanum* y pertenecen á un horizonte geológico muy inferior, no dudo pertenezcan á una especie distinta, que designaré, á lo ménos provisoriamente con el nombre de *M. antiquum.*

Stenodon modicus, AMEGH, *gen. y sp. n.*

Fundo este género sobre una sola muela de un edentado de la sub-familia de los milomorfos, de un aspecto tan distinto de todas las muelas de los demás edentados conocidos, que es muy fácil distinguirla al primer golpe vista. Es una muela muy comprimida cuya seccion transversal representaria una figura muy alargada, de igual ancho en todo su largo, pero de estremidades redondeadas. En la corona los bordes están en partes mas elevados que el centro de la superficie masticatoria. Muestra la muela en su superficie esterna una muy delgada capa de cemento que cubre una segunda capa interna de dentina que forma una especie de estuche circular

rellenado por vasidentina que constituye la masa principal de la muela.

Una de las caras anchas longitudinales de la muela es plana y casi aplastada y la opuesta ligeramente convexa. El diámetro mayor de la corona es de 21 mm. y el diámetro menor, casi igual en todas partes, es de solo 9 mm. Es difícil saber cuál de estos dos diámetros correspondía al eje de la série dentaria, pero me inclino á creer debió estar implantada en la mandíbula con su diámetro mayor dispuesto oblicuamente sobre el eje longitudinal de la rama horizontal de la mandíbula.

Parece por la forma de la muela que el *Stenodon* era bastante cercano del *Scelidotherium* y del *Platyonyx* y debia tener una talla comparable al *S. leptocephalum*.

Interodon crassidens, Amegh, *gén. y esp. n.*

Fundo este género sobre dos muelas aisladas y un fragmento de mandíbula pertenecientes á tres individuos distintos, pero que por su conformacion parecen pertenecer á un mismo género de edentados todavia desconocido, de la subfamilia de los milomorfos, y con caractéres intermediarios á casi todos los géneros de este grupo que se encuentran en la formacion pampeana.

Una de las muelas, la mejor conservada, por su forma general, parece pertenecer á la mandíbula superior, y por la curva que presenta podria considerarse como del lado izquierdo. Desgraciadamente está en gran parte envuelta en un depósito de calcáreo y arenisca conglomerada que no permite examinar la corona ni la superficie general de la muela.

Su forma es la de un prisma cuadrangular, de dos diámetros distintos y de ángulos redondeados. La corona, como sucede con la mayor parte de los animales de esta familia,

parece algo mas gastada en el centro que en los bordes, pero lo que sí puede apercibirse á pesar del depósito de arenisca que la cubre, es que uno de los bordes, que creo el interno es de varios milímetros mas elevado que el esterno, de modo que la corona en su conjunto formaba una especie de plano inclinado de adentro hácia afuera, lo que constituye un punto de analogía con el género pampeano *Laniodon*, aunque en este último ese carácter se halla mucho mas acentuado y la superficie masticatoria es un plano regular, mientras que en la muela del *Interodon* parece hay una depresion transversal. La superficie de la muela es fuertemente estriada y acanalada en sentido longitudinal particularmente en la cara anterior, carácter que no he observado en ninguno de estos edentados. La cara anterior es longitudinalmente, bastante convexa ó redondeada, y la posterior mas bien aplastada. Las dimensiones de la corona son 20 mm. de diámetro ántero-posterior y 24 mm. de diámetro transverso. En cuanto á la longitud de la muela la parte existente tiene 64 mm. de largo; la base está rota, pero como está ya bastante abierta, puede calcularse que el largo total no debia pasar, á lo sumo, de unos 75 mm. lo que no está en proporcion con el tamaño de la muela.

La otra muela se adapta muy bien al alvéolo, bastante roto es cierto, de la segunda muela del lado derecho del fragmento de mandíbula que atribuyo al mismo género; creo, pues, que esta muela es la segunda del lado derecho de la mandíbula inferior. Representa igualmente la forma de un prisma cuadrangular, de ángulos bastantes redondeados, pero no está tan fuertemente estriada y acanalada longitudinalmente como la precedente. Sus caras anterior é interna son redondeadas; la posterior es mas bien aplastada, y la esterna tiene una depresion longitudinal que corresponde á una arista ó columna longitudinal que se observa en la pared interna del alvéolo. La corona está bastante destrozada, pero parece tuvo una depresion transversal en el medio como las muelas del *Mega-*

therium. Tiene 22 mm. de diámetro ántero-posterior y otro tanto de diámetro transverso.

El fragmento de mandíbula que atribuyo al mismo género, es un pedazo de la parte anterior del lado derecho de la mandíbula inferior, en el que se conserva intacto el alvéolo de la primera muela y una parte considerable del alvéolo de la segunda. Las dimensiones de esta parte de la mandíbula corresponderian á una pequeña especie de *Mylodon* ó de *Pseudolestodon*, pero los alvéolos son tan grandes que las muelas que en ellos se hallaban implantadas eran de doble tamaño que las correspondientes en los géneros arriba mencionados, como en efecto lo son las dos muelas aisladas ya descritas que atribuyo al mismo género.

El alvéolo del primer molar es de forma casi cilíndrica, con sus bordes anterior, posterior y esterno redondeados, y el borde interno mas aplastado y con una cresta longitudinal en el medio, poco elevada. Tiene 23 mm. de diámetro ántero-posterior, 20 mm. de diámetro transverso y 55 mm. de profundidad.

El segundo alvéolo del que solo existe el tabique anterior y el tabique interno, parece haber sido de forma mas cuadrangular y sigue inmediatamente al primero con un intérvalo de solo un milímetro. El tabique anterior es mas aplastado y no redondeado como en el primer alvéolo y el tabique interno muestra la misma cresta longitudinal que existe en el primer alvéolo, pero mas desarrollada. Tiene unos 24 mm. de diámetro ántero-posterior y otro tanto de diámetro transverso.

La mandíbula, al nivel del primer molar tiene, 51 mm. de alto en su lado esterno, 24 mm. de espesor en el borde alvéolar, y 32 mm. de espesor hácia la mitad del alto de la mandíbula.

La parte superior de la mandíbula delante del alvéolo del primer molar que existe en una estension de 45 mm., es bastante delgada y se va levantando suavemente hácia arriba en

su parte anterior. Aquí, debajo de este borde existen dos agujeros nutritivos (*foramina mentale*); uno pequeño, de unos 5 mm. de diámetro, situado á unos 23 mm. adelante del borde alvéolar anterior del primer molar, y á 14 mm. debajo del borde superior de la mandíbula. El segundo, mucho mas grande, está situado 8 mm. mas hácia adelante y hácia abajo del anterior, y á 18 mm. abajo del borde superior de la mandíbula. Es de forma elíptica y tiene unos 17 mm. de largo por 9 mm. de ancho.

La curva para formar la sínfisis de la mandíbula parece empieza justamente debajo de estos agujeros, y como están situados mas adelante que en *Mylodon*, resulta que la sínfisis del *Interodon* debia ser mas prolongada hácia adelante que en el último género, pero no tanto como en *Scelidotherium*. En la forma general, esta parte de la mandíbula se parece mas al *Mylodon* y *Pseudolestodon* que al *Scelidotherium*, pero los alvéolos son de tamaño mucho mayor que en los géneros mencionados y de forma distinta. Las dos muelas aisladas, en su forma prismática cuadrangular tienen algo de las de *Megatherium*, *Cœlodon*, *Pliomorphus* etc., sin ser idénticas con ninguna de las de estos géneros, diferenciándose al contrario, como lo hemos visto, por caracteres propios de gran importancia.

La talla del *Interodon crassidens* era comparable á la del *Mylodon robustus*.

Mylodon? ambiguus, Amegh. *sp n.*

Esta especie está representada por una parte considerable de la mitad izquierda de la mandíbula inferior, incluyendo la mayor parte de la rama horizontal con los alvéolos de las tres primeras muelas y parte del alvéolo de la cuarta, mas una muela aislada que con las reservas del caso atribuyo á la misma especie.

Es este igualmente un animal de formas intermediarias difíciles de precisar. Lo coloco provisoriamente en el género *Mylodon* con el que parece tiene mayores analogías, aunque con la casi completa seguridad de que será necesario mas tarde separarlo como género ó subgénero distinto, no queriendo por ahora fundar un género sobre un fragmento de mandíbula sin conocer antes una muela que con completa seguridad pueda atribuir al mismo animal.

La mandíbula es baja y prolongada, con alvéolos que á escepcion del primero denotan la existencia de muelas de gran tamaño en proporcion de la mandíbula, aunque no tanto como en el *Interodon crassidens*.

El primer alvéolo separado del segundo por un tabique de 5 mm. de espesor, es bastante mas pequeño que los que siguen. Tiene una forma elíptica, con su mayor diámetro dispuesto en sentido ántero-posterior. La parte anterior, posterior y esterna del alvéolo es redondeada, pero el lado interno es mas plano y con una cresta longitudinal muy baja. Tiene 21 mm. de diámetro ántero-posterior, y 15 mm. de diámetro transverso, pareciéndose mucho al mismo alvéolo del *Interodon*.

La muela aislada arriba mencionada se adapta perfectamente á este alvéolo por lo que supongo pueda ser del mismo animal, aunque no sea una prueba evidente de ello. Es de figura elíptica, con un surco longitudinal en su cara interna que corresponderia á la cresta longitudinal que sobre la misma cara se ha visto presenta el alvéolo. La corona no forma un plano horizontal; la delgada capa de cemento que envuelve la muela y la capa de dentina gruesa de unos dos milímetros que rodea la vasidentina, han resistido mas que esta última á la masticacion, de modo que la corona en el centro está gastada mas profundamente que en la periferia y en un espacio que corresponde exactamente al area que en la corona ocupa la vasidentina. La corona tiene 18 mm. de diámetro ántero-posterior y 11 mm. de diámetro transverso. La

delgada capa de cemento que envuelve la muela está cubierta en casi toda su superficie por un crecidísimo número de estrias longitudinales bastante finas.

El segundo alvéolo es de seccion prismática triangular aunque tambien de ángulos redondeados. El lado interno es el costado mas ancho, y el esterno mas redondeado es el mas angosto. En el costado interno presenta el tabique del alvéolo una arista longitudinal mas elevada que la del alvéolo de la primera muela. Tiene 25 mm. de diámetro ántero-posterior en su costado interno mas ancho, y 28 mm. en su mayor diámetro transversal que es oblícuo á la série dentaria. Este alvéolo se parece un poco al correspondiente del *Mylodon* siendo proporcionalmente bastante mas grande.

El tercer alvéolo forma una elipsis prolongada, con dos diámetros muy diferentes, de los que, el mayor corresponde á una linea oblícua á la série dentaria. Este alvéolo muestra igualmente en su interior una cresta longitudinal, pero situada en la parte anterior sobre el tabique que la separa del segundo molar, hácia el lado interno. Tiene 19 mm. de diámetro ántero-posterior y 31 mm. de diámetro transverso que forma una línea oblícua al eje de la série dentaria.

Del alvéolo del cuarto diente solo existe una pequeña parte del lado anterior é interno, de modo que no se puede determinar su forma, aunque es de creer fuera como para recibir una muela bilobada.

La distancia que separa la parte anterior del borde del alvéolo del primer molar, de la parte posterior del borde del alvéolo del tercero es de 83 mm.

El alto de la mandíbula es de 46 mm. al nivel de la primera muela, 57 mm. al nivel de la segunda, y de 65 mm. al nivel de la tercera.

El borde inferior de la mandíbula en la parte existente es sensiblemente horizontal y reposando sobre esta base natural se vé que el borde alveolario va bajando gradualmente desde el cuarto hasta el primer alvéolo, punto mas bajo de la

mandíbula, para volver á subir hácia adelante, pero no se puede conocer exactamente la forma de la parte anterior porque la mandíbula está rota á unos 6 cm. delante del primer alvéolo.

En la parte anterior tiene la mandíbula dos agujeros nutritivos, el primero situado á unos 20 mm. delante de la parte anterior del alvéolo del primer molar y á 8 mm. debajo del borde superior de la mandíbula, siendo doble ó con dos aberturas, una posterior de 4 mm. de diámetro y otra anterior de 6 mm. de diámetro, separados por un delgado tabique que desaparece unos cuantos milímetros hácia el interior. El otro agujero, situado unos 15 mm. mas adelante y mas abajo, es bastante mas grande.

La sínfisis parece que era muy prolongada hácia adelante como en el *Scelidotherium* y *Grypotherium*, pero difería de ambos en la forma, disposicion y tamaño de las muelas. Por algunos de estos caracteres como ser la forma de las muelas se acercaría mas de las especies conocidas del género *Mylodon*, pero difiere de ellas por la forma de la mandíbula y algunos caracteres de la denticion que lo acercan del *Interodon*.

La talla de esta especie era comparable á la del *Scelidotherium leptocephalum*.

Pseudolestodon *sp?*

Un diente aislado y bastante rodado, el primero del lado derecho de la mandíbula superior, por su forma prismático-triangular, su curva, y su corona cortada en bisel, indica evidentemente que pertenece á una especie del género *Pseudolestodon*, uno de los mas abundantes en la formacion pampeana, en donde está representado por unas siete ú ocho especies distintas. Pero habiendo perdido este diente toda la capa de cemento esterno que era bastante

espesa, ha modificado tambien su forma, de modo que no es posible determinar si se trata de alguna de las especies ya conocidas del terreno pampeano, ó de una especie nueva, lo que es posible. En la imposibilidad de determinar sus caractéres, me abstengo de designarla con un nombre específico, contentándome con constatar que ya en esa lejana época habia aparecido el género *Pseudolestodon*, aunque por los escasísimos restos que de él se han encontrado es indudable era entonces muy escaso.

Gravigrada rodimorpha.

Lestodon antiquus, Amegh. *sp. n.*

El género *Lestodon* tambien estaba ya representado en la época en que se depositaban las mas antiguas capas de las barrancas de la ciudad del Paraná. Los restos que demuestran su existencia son: un fragmento de la sínfisis de la mandíbula inferior con parte del alvéolo del caniniforme del lado izquierdo, dos dientes molares aislados y un caniniforme superior. Estas piezas en cuanto al género no dejan absolutamente duda. En cuanto á la especie, tratándose como de costumbre de piezas aisladas y de consiguiente de individuos distintos, diré que es probable pertenezcan á una sola, distinta de las pampeanas, que denominaré *L. antiquus*.

La parte existente de la sínfisis indica una especie de tamaño bastante menor que las que se conocen de la formacion pampeana. Esta parte de la mandíbula es mas estrecha y mas prolongada hácia adelante que en las especies mas modernas, y particularmente la parte anterior sin dientes que en los *Lestodon trigonidens*, *L. armatus*, *L. Bocagei* y *L. Gaudryi*, se enancha en forma de pala, parece haber sido en el *L. antiquus* mucho mas angosta, mas estrecha todavia que en las especies de los géneros *Mylodon* y *Pseudolestodon*.

Es una lástima que esta pieza no sea mas completa para poder determinar la forma de los caninos, que por el fragmento de alvéolo existente parece hubieran sido bastante gruesos, pues la cara interna existente forma una faja casi plana de 25 mm. de ancho que representa el diámetro transverso del diente que allí estaba implantado. Por esta cara casi plana, se puede tambien deducir que los dientes caniniformes inferiores de esta especie eran tambien de seccion prismática triangular como en *Lestodon trigonidens*, en vez de ser elipticos como en el *L. armatus* y *L. Bocagei.*

Otra diferencia muy notable entre esta especie y las pampeanas hasta ahora conocidas, aparece en el modo como estaban implantados esos mismos dientes en forma de colmillos. En el *L. armatus* y especies aliadas á escepcion del *L. trigonidens* esos dientes separados de las otras muelas por una larga barra, se desvian de la série dentaria, dirijiéndose hácia afuera y hácia arriba. En el *L. trigonidens* son todavia mas desarrollados, y se dirijen hácia afuera y hácia adelante en sentido mas horizontal figurando dos enormes defensas divergentes. En el *L. antiquus* en vez de dirijirse hácia afuera, se dirijian hácia adelante, tomando mas la forma de incisivos.

Las dos muelas aisladas son de tamaño relativamente pequeño, y menos elípticas y mas circulares que las de los lestodontes pampeanos.

El caniniforme superior tampoco tiene nada de notable. Es de la misma forma prismático-triangular que caracteriza este diente en todas las especies, teniendo unos 27 mm. de diámetro ántero-posterior y 19 de diámetro transverso.

Diodomus Copei, Amegh. *gen. y sp. n.*

Nuevo género de edentados gigantescos, representado por una parte considerable de la sinfisis de la mandíbula inferior, de una forma muy particular, y en la que se conserva aun

parte de los alvéolos de dos dientes que estaban implantados todavia mas adelante que en el *Lestodon antiquus* de modo que afectaban la forma de formidables incisivos.

Esta parte de la mandíbula difiere completamente de la de todos los edentados de esta parte de América hasta ahora conocidos, pero presenta al contrario un gran parecido con la sínfisis del curioso edentado de la isla de Cuba llamado por Leidy *Megalochnus rodens*, con la diferencia del tamaño gigantesco de las partes correspondientes del *Diodomus*.

La parte posterior de la sínfisis en vez de formar una gran curva como en *Lestodon* forma una curva de radio mucho menor demostrando que ambas ramas de la mandíbula inferior estaban separadas por un muy pequeño espacio como en *Megatherium* y sobre todo en *Megalochnus*.

En su parte inferior es ancha y deprimida hácia atrás, estrechándose hácia adelante en donde todavia está en parte visible la sutura de ambas ramas de la mandíbula cuyos vestigios han completamente desaparecido de la parte interna. En toda esta parte de la mandíbula se ven pequeños agujeritos que parecen demostrar que el animal tenia lábios muy carnosos, prolongados hácia adelante y muy movibles.

En la parte interna, forma la sínfisis un canal de fondo cóncavo parecido á *Megalochnus*, pero proporcionalmente mas estrecho y mas profundo, de acuerdo con el mayor tamaño del animal y con la forma distinta de los incisivos, de un diámetro ántero-posterior mucho mas considerable. Este canal empieza en la parte posterior de la sínfisis con un ancho de solo unos 18 á 20 mm. y con paredes laterales casi verticales que se van separando hácia adelante, en donde á una distancia de unos 8 á 9 cm. de la parte posterior el canal adquiere un ancho de 38 á 40 mm. En este punto, conócese por los restos de los alvéolos, que los dientes en forma de incisivos salian fuera de la mandíbula dirijiéndose hácia adelante y hácia arriba como en los roedores y en el *Megalochnus*, pero la parte intermediaria de la sínfisis, aunque

está rota se vé perfectamente que se dirijia hácia adelante angostándose cada vez mas hasta formar una especie de pico que diferia del que presenta la sínfisis del *Megalochnus* en que descendia hácia abajo en vez de ascender ligeramente hácia arriba como en este.

De los alvéolos de los dos dientes en forma de incisivos solo existe parte de los tabiques anteriores y parte de los tabiques internos, que aunque no son suficientes para darnos á conocer la forma y dimensiones de los dientes que en ellos estaban implantados, bastan para demostrarnos que eran de forma muy distinta de los del *Megalochnus* y de los demás edentados conocidos. Estos alvéolos en la parte posterior de la sínfisis solo se encuentran separados el uno del otro por un espacio de 25 á 27 mm. pero se dirijen hácia adelante en direccion algo divergente de modo que al salir del alvéolo debian estar separados por un espacio de unos 5 cm. de ancho ó quizás mas. El tabique anterior es una faja plana de 31 mm. de ancho, y lo que queda del tabique interno forma una pared igualmente plana de 25 mm. de alto por lo menos que se une á ángulo recto al anterior. Deducimos de esto que los dientes en forma de incisivos del *Diodomus*, en vez de ser anchos, delgados, convexos en la cara anterior y deprimidos en la posterior como en el *Megalochnus*, son al contrario anchos, escesivamente gruesos, y planos en la cara anterior y en la interna.

Es indudable que cuando se conozcan piezas mas completas, este animal aparecerá como uno de los mamíferos mas curiosos que hayan existido.

La talla del *Diodomus Copei* debia ser comparable á la de los mas grandes lestodontes.

Dedico la especie al ilustre paleontólogo norte-americano, E. D. Cope.

Pliomorphus mutilatus, Amegh. *gen. y sp. n.*

Nuevo género de la subfamilia de los gravigrados rodimorfos, representado por un fragmento de maxilar superior del lado derecho, en el que se halla implantado el diente anterior en forma de canino ó de incisivo, y el primer molar que sigue hácia atrás.

Caractéres genéricos. — Diente anterior, implantado en la parte ántero-esterna de la mandíbula, de seccion prismática triangular y corona plana (?). Diente segundo separado del anterior por una larga barra, de seccion prismática cuadrangular con dos crestas transversales en la corona separadas por un surco profundo.

El diente anterior de seccion prismática triangular, con los tres lados desiguales, es comprimido transversalmente con un diámetro mayor de 24 mm. y un diámetro menor ó transverso de 18 mm. Está roto en el alvéolo por lo que no se puede conocer la forma de la corona, pero hay otro diente anterior aislado que atribuyo á otro individuo de una especie distinta del mismo género, que tiene la corona y está gastada horizontalmente, por lo que creo posible lo haya sido del mismo modo en el *Pliomorphus mutilatus* como así debe ser en efecto si el diente mencionado procediera, como yo lo creo, del mismo género. Por este carácter, de tener la corona del diente anterior plana, *Pliomorphus* se acercaria de *Megalonyx*, pero difiere de este por la forma de dicho diente, elíptica en *Megalonyx* y prismática triangular en *Pliomorphus*.

Sigue á este primer diente una barra de 4 cm. de largo que lo separa del segundo, igualmente distinto del diente correspondiente del *Megalonyx* por su forma prismático-cuadrangular, y por su corona con dos crestas transversales

separadas por un surco. La corona tiene 17 mm. de diámetro ántero-posterior y otro tanto de diámetro transverso.

El tercer diente seguia inmediatamente á este, del que solo estaba separado por un delgado tabique, pero se ha perdido, no quedando mas que el tabique anterior del alvéolo que por su ancho parece indicar que dicho diente fué de dimensiones bastante mayores que las del precedente.

La parte palatina del maxilar, ancha adelante de mas de tres centímetros, mientras que mas atrás, al nivel de la parte posterior del segundo diente solo tiene 13 mm., prueba que el paladar era angosto hácia atrás y se enanchaba gradualmente hácia adelante, pareciéndose en esto mas al género *Pseudolestodon* que á ningun otro edentado. Del hueso incisivo ni se vé vestigio de la sutura que debia unirlo al maxilar, y sin duda era tan rudimentario como en *Mylodon* y *Pseudolestodon*.

La parte lateral del maxilar es aun mas notable y hasta cierto punto por ahora enigmática. A partir del primer diente anterior en forma de canino, el ángulo ó arista que delimita ambas partes del maxilar (esterna y palatina) describe una curva que se dirije hácia adentro, interrumpiéndose bruscamente al llegar à la segunda muela que se halla afuera de esa línea, formando el alvéolo una protuberancia esterna completamente cubierta lo mismo que una parte considerable del maxilar hasta cerca del diente anterior por un depósito de sustancia ósea de forma y superficie irregular, cuya significacion ó importancia no puedo fijar sobre tan escaso fragmento, pudiendo quizás tambien ser el resultado de alguna fractura ó herida recibida en esta parte del cráneo cuando aun estaba en vida el animal.

La talla del *Pliomorphus mutilatus* era comparable al de una especie de *Pseudolestodon*.

Pliomorphus robustus, AMEGH., *sp. n.*

Esta especie está representada por el diente caniniforme superior del lado derecho, aislado, que ya he mencionado al hablar de la especie anterior. El fragmento de cráneo de *Pliomorphus mutilatus* arriba descrito, se conoce por la usura de la muela y lo compacto del tejido huesoso, que pertenecia á un individuo adulto. El pequeño fragmento de maxilar que acompaña este diente aislado es mas esponjoso, y como el diente es de doble tamaño que el correspondiente del fragmento de mandíbula anterior, no dudo proceda de una especie distinta de mayor tamaño que designaré con el nombre de *P. robustus*. La corona de este diente apenas sobresalia de unos milímetros sobre el borde del alvéolo, no es tan comprimido como en la especie precedente, es mas ancho en su lado posterior y de ángulos mas redondeados. La corona es un poco mas gastada en el centro que en los bordes. La superficie longitudinal del diente está cubierta por una lámina muy delgada de cemento que se desprende con facilidad, habiéndose ya perdido sobre una parte considerable de la superficie. Tiene 24 mm. de diámetro ántero-posterior y 21 mm. de diámetro transverso.

LORICATA

Sucede con esta familia, lo mismo que con la de los gravígrados: ha aumentado tanto el número de géneros estinguidos, y son estos tan diferentes entre sí y con los actuales, que se hace necesario subdividirla en varias subfamilias, para lo cual tomaremos como carácter distintivo principal la forma de las muelas, que permiten establecer tres grupos bastante naturales.

1° *Grupo* : Glyptodontia. Muelas siempre en número de ocho en cada lado, compuestas de tres partes prismáticas con tres aristas y dos surcos longitudinales en cada cara. Una apófisis descendente del arco zigomático. Rama ascendente de la mandíbula inferior formando con la rama horizontal un ángulo menor de 90 grados. Hueso incisivo rudimentario. Coraza sin fajas movibles. Todos los géneros estinguidos.

2° *Grupo* : Mesodontia. Muelas en número mayor de ocho en cada lado, de forma elíptica, con dos fuertes columnas y un surco intermediario en el lado interno, y tres columnas y dos surcos rudimentarios en el lado esterno. Rama ascendente de la mandíbula parecida á los *Glyptodontia*. Coraza con fajas movibles. Todos los géneros estinguidos.

3° *Grupo* : Haplodontia. Dientes simples de forma mas ó menos cilíndrica ó comprimida. Rama ascendente de la mandíbula poco elevada y colocada mas hácia atrás. Apófisis descendente del arco zigomático ausente. Coraza con fajas movibles. Todos los géneros actuales y algunos estinguidos.

Glyptodontia

Palæhoplophorus Scalabrini, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., T. V, pág 301, año 1883.

Varias placas de coraza de animales del grupo de los *Hoplophorus*, corresponden probablemente á esta especie. Por lo que concierne á algunas placas marginales esta determinacion es exacta, siendo muy parecidas á las correspondientes del *H. ornatus*.

Una de las placas marginales perteneciente al borde an-

terior de uno de los primeros anillos, es gruesa y de tamaño considerable. La arealita ó figura grande y única que ocupa el cuerpo de la placa es bien delimitada y rodeada de numerosos agujeros profundos y de diámetro considerable que se estienden igualmente sobre el cuello ó depresion transversal que separa el cuerpo de la placa de su estremidad marginal en forma de tecla. Esta placa tiene 41 mm. de largo, 24 de ancho y 14 de espesor en su parte mas gruesa. La figura central de forma elíptica, que ocupa el cuerpo, tiene 14 mm. de diámetro mayor y 10 mm. de diámetro menor. Los agujeros tienen de 1 á 2 mm. de diámetro. Estos caracteres corresponden perfectamente á los que he indicado en los fragmentos de la cola del *Palæhoplophorus* y proceden seguramente del mismo animal.

Otras placas mas grandes, de forma rectangular, cuya superficie esterna está ocupada casi esclusivamente por una sola figura ó roseta circular, con agujeros igualmente grandes y profundos alrededor, y rudimentos de arealitas en sus estremidades anterior y posterior, es probable procedan tambien del mismo animal.

En este caso, tratándose de placas aisladas, todas de individuos distintos, y de una especie y de un subgénero del que aun no conocemos la forma, es fácil comprender que no se pueda ser mas esplícito en la determinacion de tales piezas.

Palæhoplophorus pressulus, Amegh., *sp. n.*

Esta especie tambien debe tener caractéres muy particulares y un tipo mas primitivo que la precedente; desgraciadamente solo está representada por dos pedazos de coraza de individuos distintos y de region muy diferente, perteneciendo uno de ellos á la coraza dorsal, y el otro á uno de los anillos de la cola.

El primer fragmento, perteneciente á la coraza dorsal, consta de cuatro placas, de forma mas ó menos pentagonal, bastante grandes puesto que tienen de 30 á 35 mm. de diámetro, pero relativamente muy delgadas, presentando un espesor variable entre 7 á 10 mm. La supeticie esterna de cada placa está ocupada en el centro por una roseta ó figura circular de diámetro variable, formada en su perímetro por un reborde bastante elevado y en el centro por una depresion bastante pronunciada. Esta figura central está delimitada, no por un surco como en los *Hoplophorus* pampeanos, sinó por una depresion ancha, poco profunda y no muy bien delimitada, en cuyo alrededor, ocupando el contorno de la placa, se ven otras figras mas pequeñas, todas ellas muy mal delimitadas, separadas por surcos poco aparentes, unas mas rugosas, otras mas lisas y de tamaños distintos. En estas depresiones, ni aun al rededor de la figura central, no se ven esos pequeños agujeros que se encuentran en las placas de los otros glyptodontes y de los *Hoplophorus* pampeanos. Lo que mas caracteriza este fragmento es lo rudimentario de sus dibujos y la poca fijeza de los caractéres que presentan sus distintas partes.

El segundo fragmento procede de uno de los anillos movibles de la cola, y consta tambien de cuatro placas, dos pertenecientes á la fila anterior, y dos pertenecientes á la posterior. Las placas de la fila posterior tienen un diámetro de 18 mm. y un espesor de 7 mm. Casi toda la superficie esterna está ocupada por una roseta ó figura central de unos 12 mm. de diámetro que en su parte posterior constituye el borde mismo de la placa, pero en su parte anterior forma hácia adelante una pequeña protuberancia de la que la roseta está separada por un surco bastante ancho y profundo, en el que se vén dos ó tres agujeros de 2 á 3 mm. de diámetro y de fondo cóncavo.

Las dos placas de la fila anterior, son como de costumbre, de figura mas rectangular, de 28 mm. de largo, y 16 á 18 de

ancho, siendo mas anchas y gruesas en su parte posterior y delgadas y mas angostas en su parte anterior, de modo que el anillo no solo formaba aquí un borde anterior delgado, sinó que, si la particularidad observada en estas placas se repetía como hay motivos para creerlo en las demás, presentaba tambien una série de escotaduras correspondientes á la parte anterior de las suturas de las placas. En las placas existentes esta escotadura tiene 7 mm. de largo por 4 de ancho.

La parte posterior de cada una de estas placas está ocupada por una figura elíptica bastante elevada, de unos 10 mm. de diámetro, rodeada en sus dos costados laterales y en el anterior por un surco ó mas bien una depresion ancha y poco profunda, pero con unos cuantos agujeros anchos y de fondo cóncavo. Mas adelante se presenta una protuberancia elevada, rodeada igualmente por algunos grandes agujeros, terminando la placa en su parte anterior por una especie de plano inclinado, rugoso é irregular.

En algunos *Hoplophorus* pampeanos, se notan ya algunos de estos detalles que pueden determinarse como irregulares, pero no con los caractéres de una irregularidad ó imperfeccion tan acentuada como en la especie descrita del Paraná.

Euryurus interundatus, Amegh. *sp. n.*

Una sola placa de la coraza, pero perfectamente bien caracterizada, representa hasta ahora el género *Euryurus* en el oligoceno del Paraná. Las placas del género *Euryurus* Gerv. y Amegh. son muy fáciles de reconocer, distinguiéndose de las del *Panochtus* Burm. en que no tienen esculturas ó figuras esternas, y del *Dœdicurus* Burm. y *Plaxhaplous* Amegh. en que no tienen los grandes agujeros que atraviesan por completo las placas de la coraza de estos últimos dos géneros.

Las placas del *Euryurus rudis* Gerv. y Amegh. del que se conoce la coraza casi completa, son de forma algo parecida á las de la coraza del *Panochtus*, diferenciándose sobre todo, como acabo de decirlo, por la falta de esculturas ó tubérculos esternos, que están reemplazados por una superficie cubierta de asperosidades que convergen hácia un centro que se encuentra en el medio de las placas; al rededor de este centro, vénse en la superficie pequeños agujeritos que se dirijen oblícuamente hacia el interior y hácia el centro de cada placa.

La placa del *Euryurus* del Paraná, se distingue del *E. rudis* por la falta de asperosidades esternas, presentando una superficie casi lisa, algo mas elevada en el centro, con una zona ó anillo bastante ancho al rededor con muchos agujeros algo mas grandes que los del *E. rudis* que se dirijen igualmente hácia el interior y hácia el centro de la placa. La superficie interna, algo cóncava muestra cuatro agujeros dispuestos por pares. La figura general de la placa es algo rectangular, de 52 mm. de largo, 40 de ancho y 10 de grueso. La talla debia aproximarse á la del *Panochtus*.

Protoglyptodon primiformis, Amegh., *gen. y sp. n.*

Este nuevo animal, tambien por desgracia no está representado mas que por un pedazo de coraza de caractéres tan singulares, tan embrionarios por decirlo así, que uno no puede realmente consolarse de la falta de otros materiales que pudieran dar una idea mas acabada de las principales particularidades que distinguian á éste precursor de los verdaderos gliptodontes de la formacion pampeana.

Es un fragmento de 12 cm. de largo, compuesto de un cierto número de placas de las que no es posible reconocer las suturas, cubierto en su superficie esterna de dibujos tan anómalos y distintos de los que caracterizan los gliptodon-

tes pampeanos, que se hace casi imposible dar una idea de ellos sin el auxilio del dibujo.

Si tuviera que determinar en pocas líneas el aspecto de la escultura esterna de esta pieza, lo haria diciendo que puede distinguirse por dibujos que no tienen precisamente caractéres nada fijos á causa de su misma variabilidad en los distintos puntos de la superficie, pero que corresponden por su tipo fundamental á la escultura esterna de la coraza de los verdaderos *Glyptodon*.

En efecto, lo que mas preocupa en esta pieza es la irregularidad de sus dibujos que varian en un espacio superficial tan reducido.

En uno de los estremos la escultura esterna está formada por grandes rosetas ó arealitas de unos 20 mm. de diámetro, mas ó menos iguales en forma y tamaño á la roseta central que se encuentra en cada placa de *Glyptodon*. Pero en el *Protoglyptodon*. estas arealitas centrales en vez de estar delimitadas por surcos iguales y rodeadas de un número de arealitas periféricas mas ó menos parecidas ó del mismo tamaño como sucede en el *Glyptodon*, están delimitadas por surcos irregulares, estrechos y profundos en unos puntos, anchos y poco profundos en otros, y rodeada de arealitas periféricas tambien desiguales, unas grandes, otras chicas, y de formas diversísimas, separadas tambien por surcos sin ningun carácter definido. Algunas de estas arealitas mas pequeñas parecen constituir entre las grandes otros puntos céntricos á cuyo alrededor se han agrupado otras arealitas ó mas bien protuberancias ó tubérculos mas pequeños. En el fondo de estos surcos, tanto alrededor de las arealitas centrales ó principales, como de las periféricas ó secundarias, hay un gran número de agujeros profundos y de diámetro relativamente considerable, pero repartidos de un modo irregular, y ellos mismos de formas irregulares, ya mas anchos, ya mas estrechos, circulares ú ovales, etc. etc., en una palabra, irregulares como todos los demás caractéres de esta coraza.

Esta estructura cambia poco á poco hácia la otra estremidad del fragmento, disminuyendo gradualmente el tamaño de las grandes arealitas centrales hasta que se confunden con las periféricas, presentando aquí la escultura de la coraza pequeñas arealitas parecidas a las que caracterizan la superficie esterna de las placas de *Panochtus*, separadas por surcos bastantes anchos en cuyo fondo se encuentran los mismos grandes agujeros que rodean las grandes rosetas ó arealitas centrales de las otras partes de la coraza, lo mismo que las periféricas, aunque tambien de tamaño y forma irregular. Sin embargo, nótase siempre entre estas rosetas ó arealitas algunas que parecen ser de mayor tamaño y mas elevadas que las otras que parecen representar las rosetas centrales, pues á su alrededor se hallan dispuestas de un modo mas ó menos irregular otras rosetas ó tubérculos mas pequeños, unidos unos á otros y con la roseta central por crestas poco elevadas que se cruzan entre sí, ocupando los puntos intermedios que circunscriben agujeros profundos é irregulares como en todo el resto de la coraza.

Glyptodontes indeterminados ó indeterminables

Además de los mencionados, hay otros fragmentos de coraza que es muy difícil identificar con algunas de las especies establecidas, ni permiten tampoco fundar sobre ellos nuevas especies.

Entre los principales mencionaré un trozo considerable de coraza, de un animal de la talla de un *Panochtus*, cuya superficie esterna es casi lisa, notándose apénas como si hubieran sido borrados por un largo frotamiento, pequeños tubérculos del tamaño de los de las placas del género *Panochtus*, muy bajos y lisos, que parecen dispuestos alrededor de un tubérculo central mas desarrollado y rodeado de agujeros profundos, que con una irregularidad parecida á

la que presentan en el género *Protoglyptodon* se estienden al resto de la coraza.

¿Representa este fragmento una forma precursora del género *Panochtus*, ó un intermediario entre éste y el *Eurynrus*, ó corresponde á una region de la coraza del singular *Protoglyptodon*? No sabria decirlo á punto fijo, porque el fragmento de coraza es bastante rodado, y no podria asegurar que los dibujos rudimentarios de la superficie no fueran en parte el resultado de un desgaste producido per el roce al ser arrastrado por corrientes de agua conjuntamente con arena y pedregullo y hubiera tomado entonces á causa de ese frotamiento el aspecto particular que parece presentar. En todo caso, queda indicada la existencia de esta pieza, que podrá ser nuevamente examinada y quizás mejor apreciada cuando se conozcan otros materiales.

Otra pieza digna de mencion es una placa aislada, de unos 43 milímetros de largo, 32 de ancho y 12 de grueso, de una testura que indica pertenecer á un individuo adulto, y con su superficie interna perfectamente plana, lo que no permite atribuirla ni á un casco cervical ni á un anillo caudal. Esta placa muestra en la superficie esterna, en un punto que no corresponde exactamente al centro, una especie de roseta central, tubérculo ó protuberancia elevada, de cuya periferia parten en todas direcciones aristas ó crestas elevadas que como rádios de un círculo se dirijen al borde de la placa, no sin antes ser interceptados por una cresta que corre á alguna distancia de la periferia del tubérculo central trazando al rededor de éste una curva, dando orígen este entrecruzamiento á la formacion de dos séries de profundas cavidades colocadas en dos rangos en contorno del tubérculo central. Esta pieza representa probablemente un género completamente distinto de todos los conocidos, del que espero se encontraran pronto restos mas completos que me permitan determinarlo introduciéndolo definitivamente en el catálogo de los mamíferos estinguidos sud-americanos.

Mesodontia

Chlamydotherium paranense, Amegh.

Bol. de la Acad. Nac. de Cienc., t. V, páginas 114 y 300, año 1883.

Como tuve ocasion de repetirlo en mi memoria anterior, entre los edentados acorazados que se encuentran en los terrenos antigüos del Paraná, el *Chlamydotherium* parece ser el mas abundante. Pero como la coraza de este género parece haber estado constituida por placas en su mayor parte desarticuladas, esto es, que no estaban reunidas por suturas fijas, no se encuentran sinó placas aisladas que es muy difícil determinar de qué region del cuerpo proceden, pues aun no se conoce una coraza completa de este animal, ni aun de las especies pampeanas, y por mi parte puedo añadir que nunca he encontrado dos placas unidas.

Así, aunque las placas de coraza de *Chlamydotherium* encontradas por el profesor Scalabrini sean numerosas, ellas no me permiten adelantar nada, sobre la forma, tamaño y proporciones de la coraza de ese singular animal, uno de los primeros edentados fósiles de Sud-América de los que se han encontrado restos, y sin embargo hasta ahora uno de los mas enigmáticos.

Esas placas difieren muchísimo unas de otras en forma y tamaño, sin que pueda afirmarse que proceden todas de una misma especie. Por otra parte, como no hay probabilidades de encontrar corazas mas ó ménos completas, solo los huesos podrán proporcionarnos datos seguros para restaurar las formas y determinar las especies.

Los huesos de *Chlamydotherium* encontrados en el pampeano son tan escasos como los restos de la coraza, y puede decirse que se sabe tan poco de su esqueleto como de su

dermato esqueleto. Pero como en las barrancas del Paraná las placas de coraza son mas abundantes que en el pampeano, es de suponer que tambien se encontrarán los huesos del esqueleto con mayor frecuencia.

Ya entre las piezas que he traido del Paraná, viene una muela aislada y un fragmento de mandíbula que atribuyo á este género, y sin duda á la misma especie á que pertenecen las placas que se encuentran aisladas.

El fragmento de mandíbula mencionado es la parte posterior de la rama horizontal del lado derecho de la mandíbula inferior en el que están implantados los últimos cuatro dientes molares.

Las muelas son de un tipo distinto de las de los gliptodontes, pero difieren igualmente de la de los armadillos actuales, y á ese respecto presentan una verdadera forma intermediaria entre las muelas de los animales de ambas subfamilias. Son de corona larga y angosta, es decir de forma muy elíptica, con dos fuertes columnas longitudinales separadas por un surco ancho, profundo y de fondo cóncavo en el lado esterno, y tres columnas apenas visibles separadas por dos surcos poco aparentes en el lado interno. En este lado, las muelas del *Chlamydotherium* parecen representar el primer esbozo de las muelas triprismaticas de los gliptodontes, pues hubiera bastado que los dos canales ó depresiones longitudinales indicadas hubieran adquirido mayor profundidad para que en el lado interno las muelas del *Chlamydotherium* presentaran los dos surcos longitudinales profundos y las tres aristas que los delimitan, caractéres propios de los animales de la sub-familia de los gliptodontes.

Las muelas elípticas del *Chlamydotherium* tienen su diámetro mayor de adelante hácia atrás en direccion del eje de la série dentaria como en los gliptodontes, pero no tienen como estos en el centro de la superficie masticatoria de la corona las láminas duras de dentina que sobresalen en forma de aristas ó crestas que atraviesan las muelas en su mayor

diámetro de adelante hácia atrás con prolongaciones á las columnas laterales; la superficie masticatoria de las muelas del *Chlamydotherium* preséntase al contrario mas gastada en el centro que en la periferia, como sucede con las muelas de la mayor parte de los edentados de la familia de los gravigrados. La base de las muelas que llega hasta el fondo mismo de la mandíbula está abierta presentando una ancha cavidad única como en los haplodontes y no subdividida como en los gliptodontes. Las paredes de esta cavidad están formadas en su parte mas inferior por una muy delgada capa de dentina, apenas un poco mas gruesa que la hoja de un papel; el interior del hueco se estrecha poco á poco hácia su parte superior hasta terminar algo mas arriba del alto de la muela.

En la superficie masticatoria de las muelas, no aparece á la vista mas que la vasidentina rodeada por una delgada lámina de dentina mas dura que constituye el borde periférico mas elevado de la corona, pero toda la superficie longitudinal está cubierta por una delgadísima capa de cemento amarillo.

Las muelas del *Chlamydotherium* están bien separadas unas de otras por espacios intermediarios de dos a tres milímetros de largo, concordando en este modo de implantacion con los gliptodontes, pero por el tamaño relativo de las muelas los gliptodontes y los mesodontes constituyen dos tipos completamente opuestos. En los gliptodontes, las muelas van aumentando gradualmente de tamaño desde la primera hasta la última que es de dimensiones apenas mayores que las dos ó tres que las preceden. Las cuatro muelas existentes en el fragmento de mandíbula de *Chlamydotherium* que son las cuatro posteriores, disminuyen de tamaño de adelante hácia atrás, siendo la última mucho mas pequeña que las otras.

En el lado interno de la mandíbula, mas ó menos á la mitad de la altura de la rama horizontal, corre un canal ancho y poco profundo, que pasa por sobre las muelas de las que está separado por una delgada lámina ósea. Este canal,

colocado en las mandíbulas de los gliptodontes algo mas abajo, representa el canal nutritivo que partiendo del gran *foramen* mandibular interno concluia en el agujero esterno llamado *foramen mentale*. En el fragmento de mandíbula de *Chlamydotherium* que describo, este canal interno se halla casi por todas partes á descubierto, mas no sabria distinguir si el canal estaba realmente así á descubierto en la mayor parte de su trayecto, ó si es en este caso el resultado de un desgaste del hueso producido *post-mortem*.

De la rama ascendente de la mandíbula no existe mas que la parte de la base cercana al borde alveolar en donde empezaba á levantarse hácia arriba, conociéndose por ella que no formaba un ángulo agudo como en los gliptodontes, sinó un ángulo mas abierto, mayor de 90 grados, ni tampoco estaba situada tan adelante como en estos, puesto que, vista la mandíbula de lado, el ramo ascendente solo alcanza á ocultar la última muela, mientras en los gliptodontes vista la mandíbula en la misma posicion el ramo ascendente oculta por completo las dos últimas muelas y la mitad posterior de la antepenúltima.

Medidas

Alto de la mandíbula debajo de la antepenúltima muelo......		0m032
Espesor de la mandíbula en el mismo punto................		0 015
Espesor de la mandíbula debajo del borde alveolario de la primera muela existente (la sesta)......................		0 012
Diámetro de la primera muela existente (la 6ª de la serie den-)	ántero-posterior...........	0 012
	transverso................	0 007
Diámetro de la antepenúltima (la séptima de la serie dentaria)	ántero-posterior...........	0 012
	transverso................	0 0065
Diámetro de la penúltima.	ántero-posterior..........	0 0115
	transverso................	0 005
Diámetro de la última.	ántero-posterior..........	0 008
	transverso................	0 004

Esta última muela es ancha adelante y muy estrecha atrás.

La muela aislada, que pertenece sin duda á otro individuo es en la forma idéntica á las que se encuentran implantadas en la mandíbula, pero por el tamaño no corresponde á ninguna de ellas, teniendo una corona mas corta y proporcionalmente mas ancha, y era probablemente una de las anteriores. Esta muela aislada presenta en la superficie masticatoria de la corona una particularidad bastante notable, una arista mediana y corta, que se dirije de adelante hácia atrás, y parece ser un principio de la lamina interna de dentina dura que se vé en la corona de las muelas de los gliptodontes.

Haplodontia

Todos los loricatos actualmente existentes pertenecen á esta sub-familia que estaba representada durante los tiempos pliocenos y cuaternarios por los mismos géneros y especies actuales, y por varios otros géneros y especies actualmente estinguidas, algunas de gran tamaño, como las que entran en los géneros *Eutatus* Gerv. y *Propraopus* Amegh.

Es así realmente sorprendente, que hasta ahora no se haya encontrado un verdadero representante de este grupo en el oligoceno del Paraná. Pero no dudo que se han de encontrar, pues no solo los haplodontes representan en su conformacion un tipo mas primitivo que los mesodontes y gliptodontes, por lo que tienen que haberlos precedido en su aparicion, sinó que ya tenemos la prueba de que han existido en una época anterior ó por lo menos tan antigua como los depósitos fosilíferos del Paraná. En efecto, el Sargento Mayor D. Cárlos M. Moyano me ha mostrado en estos dias restos indudables de haplodontes estraidos de las areniscas antiguas del rio Santa Cruz que corresponden probablemente al eoceno superior.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los depósitos oligocenos del Paraná han dado hasta ahora 62 especies de mamíferos, casi en su totalidad terrestres, que se distribuyen en los órdenes y familias siguientes:

CARNÍVORA

URSINA

Cyonásua argentina, Amegh.
Arctotherium vetustum, Amegh.

RODENTIA

ERYOMYINA

Lagostomus antiquus, Amegh.
Megamys patagoniensis, Laur.
» *Laurillardi*, Amegh.
» *depressidens*, Amegh.
» *Holmbergi*, Amegh.
» *laevigatus*, Amegh.
» *Racedi*, Amegh.

MURIFORMIA

Myopotamus paranensis, Amegh.

CAVINA

Hydrochoerus paranensis, Amegh.
Cardiatherium Doeringi, Amegh.
» *petrosum*, Amegh.
» *denticulatum*, Amegh.
» *minutum*, Amegh.

Procardiatheriūm simplicidens, Amegh.
» *crassum*, Amegh.
Cardiomys cavinus, Amegh.
Cardiodon Marshii, Amegh.
» *Leidyi*, Amegh.
Caviodon multiplicatus, Amegh.
Procavia mesopotamica, Amegh.

DE COLOCACION INCIERTA

Paradoxomys cancrivorus, Amegh.
sp. inédita A
» » B

PENTADACTYLA

TOXODONTIA

Toxodon paranensis, Laur.
» *plicidens*, Amegh.
» *foricurvatus*, Amegh.
Toxodontherium compressum, Amegh.
Haplodontherium Wildei, Amegh.

TYPOTHERIDEA

Protypotherium antiquum, Amegh.

PERISSODACTYLA

MACRAUCHENIDEA

Scalabrinitherium Bravardi, Amegh.
» *Rothi*, Amegh.
Oxyodontherium Zeballosi, Amegh.
Mesorhinus piramydatus, Amegh.

EQUINA

Hipphaplous entrerianus, Amegh.

TAPIROIDEA

Ribodon limbatus, AMEGH.

ARTIODACTYLA

ANOPLOTERIDEA

Brachytherium cuspidatum, AMEGH.

PROTOCERVINA

Proterotherium cervioides, AMEGH.

EDENTATA

TARDIGRADA

Ortotherium laticurvatum, AMEGH.
Olygodon pseudolestoides, AMEGH.

GRAVIGRADA

Mylomorpha

Promegatherium smaltatum, AMEGH.
Megatherium antiquum, AMEGH.
Stenodon modicus, AMEGH.
Grypotherium Darwinii ? OW.
Interodon crassidens, AMEGH.
Mylodon ? ambiguus, AMEGH.
Promylodon paranensis, AMEGH.
Pseudolestodon (sp ?)

Rodimorpha

Lestodon antiquus, AMEGH.
Diodomus Copei, AMEGH.
Pliomorphus mutilatus, AMEGH.
» *robustus*, AMEGH.

LORICATA

Glyptodontia

Palaehoplophorus Scalabrini, Amegh.
» *pressulus*, Amegh.
Euryurus interundatus, Amegh.
Protoglyptodon primiformis, Amegh.

Mesodontia

Chlamydotherium paranense, Amegh.

PINNIPEDIA

PHOCINA

Otaria Fischeri, Gerv. y Amegh.

CETACEA

ZEUGLODONTIDEA

Saurocetes argentinus, Burm.

DELPHINOIDEA

Palaeopontoporia paranensis, Brav.

BALAENOIDEA

Balaena dubia, Brav.

—

En la época en que vivian los mamíferos que se encuentran enterrados en las barrancas del Paraná, los representantes del órden de los carnívoros parecen haber sido sumamente escasos. Hasta ahora conócense solo dos géneros ; el *Cyo-*

násua, de proporciones pequeñas, de dientes posteriores bastante tuberculosos, y sin duda de apetitos carniceros no muy desarrollados; y el *Arctotherium* cuyo aparato dentario compuesto de muelas cortas, anchas y tuberculosas, demuestra estaba mas bien adaptado para un régimen frugívoro que para un régimen carnívoro, de modo que á pesar de su talla colosal no debía ser para sus contemporáneos un muy terrible compañero, como indudablemente lo hubiera sido alguno de esos géneros esencialmente carniceros que aparecieron mas tarde, como el *Smilodon*, el *Machairodus*, *Felis*, *Hyaena*, etc.

Esta escasez de restos de carniceros no puede atribuirse á la pequeñez de los huesos que no hubiera permitido su conservacion, ó á que no se hubieran encontrado á causa de esa misma pequeñez relativa. El profesor Scalabrini que ha coleccionado personalmente la mayor parte de la coleccion, ha reunido como se ha visto un gran número de fragmentos de mandíbulas y dientes de pequeños roedores que acusan en él, para este género de investigaciones, verdaderos ojos de lince. Por consiguiente, si los carniceros hubieran sido abundantes estarían en sus colecciones bien representados, pero como no sucede así, debemos creer que depende únicamente de que son escasos en el terreno, y esa escaséz no puede depender á su vez mas que del cortísimo número de carniceros que aquí vivían durante esa época, pues si hubieran existido en abundancia no habría razon ninguna para que no se hubieran conservado sus restos, puesto que se han conservado en los mismos yacimientos los de animales mucho mas pequeños.

En Europa y Norte-América, las formas de carnívoros mas elevados que caracterizan los terrenos terciarios superiores, los terrenos cuaternarios, y la época actual, todavía no habían aparecido ó estaban representados por escasísimos géneros, pero existían allí numerosos carniceros de caractéres algo distintos, que presentan generalmente una denticion

mas completa y dientes á menudo mas tuberculosos, pentadáctilos la mayor parte y plantigrados todos, algunos con ciertos caractéres del tipo marsupial, que se supone con razon sean los antecesores de los carniceros que aparecieron en épocas mas modernas.

Esa forma de carnívoros primitivos parece que todavia está representado en la actualidad por algunos géneros dispersos en distintas regiones del globo, y de ellos se encuentra un género en Sud-América y en la parte setentrional de la República Argentina, que es el coatí (*Nasua* STORR.). Y el primer carnívoro de nuestro país, de los primeros tiempos terciarios, que llega á nuestras manos, el *Cyonásua* AMEGH., es un pariente zoológico de ese tipo primitivo todavía existente.

Colócase el coatí (y de consiguiente tambien *Cyonásua*) en la familia de los osos, pero formando un pequeño grupo á parte, con el nombre de *sub-ursus* de caractéres mas primitivos que los verdaderos osos, y es con este grupo secundario que se relacionan una parte considerable de los carniceros estinguidos de los primeros tiempos terciarios del hemisferio norte. El otro grupo de esta familia, los verdaderos osos, representan un tipo de evolucion mas avanzado que los *sub-ursus* y en el hemisferio norte aparecen recien en el terciario superior. Sin embargo la familia de los osos en su conjunto, por el número de sus muelas, las particularidades del esqueleto, y su posicion plantigrada, es aquella que entre los carnívoros existentes representa una etapa de evolucion ménos avanzada, y de consiguiente que tiene una apariencia de mayor antigüedad, justificada por la época remota de los estratos en que se han encontrado los representantes fósiles del grupo de los *sub-ursus*. Así es tambien interesante saber que el grupo de los verdaderos osos ha aparecido antes en la América del Sud que en las otras regiones de la tierra, pues el otro carnicero del Paraná, el *Arctotherium*, forma parte de este sub-grupo, en donde repre-

senta conjuntamnnte con el *Ursus ornatus* (sub-género *Tremarctos*) actual de las cordilleras su tipo mas primitivo hasta ahora conocido, que aparece luego en épocas mas modernas, en Norte-América, con caractéres tan poco modificados que se ha designado con el mismo nombre de *Arctotherium*, y en Europa y Asia en donde está representado por el género estinguido *Hyaenarctos*, el existente *Ailepropus* y otras formas estinguidas todavia poco conocidas.

Resulta pues que, sobre haber sido aquí los carnívoros muy escasos, los dos únicos géneros que los representan pertenecen á una misma familia, y formaban solo el 3 por ciento de los mamíferos existentes en esa época, miéntras que en el hemisferio norte, durante el oligoceno inferior, los carnívoros representan ellos solos el 25 á 30 por ciento.

Dedúcese de las precedentes observaciones que, en la misma época geológica mas ó menos, los carnívoros estaban representados por los mismos tipos primitivos tanto en el hemisferio austral como el hemisferio boreal (sub-ursus, bunoteridos). Pero en el norte eran muy abundantes y en el sud muy escasos, lo que me parece probar que los géneros que se conocen, ó los poquísimos géneros que en los terrenos de esa época aquí se encontrarán, son formas que emigraron del norte viniendo hácia el sud, en donde se mezclaron con la fauna originaria de estas regiones constituida principalmente por edentados y roedores que por su talla colosal y su forma particular *(Megamys, gravigrados rodimorfos)* se hallaban en excelentes condiciones para luchar con los carnívoros de entonces, é impedir se propagaran acá en la misma proporcion con que lo hicieron en el hemisferio norte. Los *sub-ursus* argentinos de los primeros tiempos terciarios evolucionaron hácia el tipo de los verdaderos osos, produciendo la forma del órden de los carnívoros mas frugívora que se conozca, el *Arctotherium* que invadió mas tarde las otras partes del mundo. Los distintos carnívoros oligocenos del hemisferio norte evolucionaron hácia tipos

distintos, produciendo las familias de los mustelinos, de los caninos y de los felinos, que en época geológica relativamente reciente emigraron hácia el sud, en donde contribuyeron sin duda á la estincion de las numeros formas de mamíferos herbívoros que habitaban estas regiones durante la formacion de los terrenos pampeanos y prepampeanos.

—

Los roedores, al contrario de los carnívoros, eran durante esa época los mamíferos mas abundantes de esta parte de América. Ellos solos constituyen el 39 por ciento de las especies de mamíferos terrestres fósiles encontrados en el Paraná. En el oligoceno de Norte-América y de Europa, los roedores solo constituyen el 15 por ciento de los mamíferos, y en la formacion pampeana constituyen el 17 por ciento.

Pero lo que mas llama la atencion no es tanto el crecido número de especies con que allí estaban representados, sinó las proporciones de muchas de ellas. Una parte considerable alcanzaron una talla tan solo comparable á la de los mas corpulentos roedores de la actualidad, y otros sobrepasaron. tanto esas proporciones que pueden incluirse en el número de los mayores mamíferos terrestres conocidos.

Esto, como lo hacia notar en mi última memoria sobre los fósiles del mismo punto, es un hecho nuevo, desconocido y sin ejemplo en ninguna otra parte del mundo.

Los roedores habitan en el dia casi todas las regiones de la tierra, y en todas partes presentan proporciones diminutas en proporcion de la talla que adquieren un número considerable de mamíferos de la mayor parte de los otros órdenes.

Casi en todos los países se han encontrado tambien roedores fósiles, pero siempre mas ó menos parecidos á los actuales, y rarísima vez de talla algo mayor que las espe-

cies correspondientes que habitan en nuestra época los mismos puntos. Apenas se citan en Europa dos ó tres ejemplos de roedores de la familia de los castores de tamaño algo mayor que el castor actual; y sucede otro tanto en Norte-América, con la circunstancia digna de mencion, que, en ambos casos, se trata de especies procedentes de los terrenos cuaternarios ó de las capas mas superficiales del plioceno. Nunca en las capas terciarias mas antiguas de esos continentes, en las que sin embargo se han encontrado muchos roedores, se ha desenterrado un solo hueso de uno de un tamaño que pudiera igualarse ni de cerca al del carpincho.

En nuestro país, empezando por la formacion pampeana, tenemos el carpincho (*Hydrochoerus capybara*), otra especie fósil de casi doble tamaño (*H. sulcidens* Lund) que se ha encontrado tambien en el Brasil, y otra especie aun mas gigantesca (*H. magnus* Gerv. y Amegh.) sobre la que ya he dado algunas noticias comparándola por la talla al tapir. Pero no conocia entonces mas que fragmentos aislados de mandíbulas. Ahora, con restos de tres individuos he conseguido restaurar una mandíbula inferior, y he podido reconocer que como talla, el *H. magnus* sobrepasaba de mucho al tapir, acercándose casi á las proporciones del *Megamys patagonensis*, aunque no tan robusto y corpulento como este.

En los terrenos terciarios antiguos del Paraná, tenemos tambien un carpincho, *H. paranensis* casi de la misma talla que el existente, y á su lado habia un crecido número de representantes de la misma familia, unos pequeños, pero otros como el *Cardiatherium Doeringi*, el *C. denticulatum* y el *Procardiatherium crassum*, igualaban tambien en la talla al carpincho, y por encima de ellos dominaban los *Megamys*, cuyos mas humildes representantes, *M. laevigatus* y *M. Holmbergi* se confundian por la talla con la vizcacha y el carpincho, pero sus representantes mas

avanzados, *M. Laurillardi*, *M. patagoniensis* y *M. Racedi* alcanzaban respectivamente el tamaño del tapir, del buey, y el último se acercaba probablemente al rinoceronte.

Sorprenden realmente estos descubrimientos, sobre todo si se reflexiona que la exploracion de las capas de los primeros tiempos terciarios en la República Argentina, está apenas en principio. ¿No se encontrarán quizás otras formas de roedores de talla aun mas considerable, y quizás todavia en terrenos mas antiguos? Sugiéreme esta pregunta, el venirme ahora á la memoria el curioso fragmento de cráneo llamado por Moreno *Mesotherium Marshii*, procedente de las areniscas rojas del Neuquen que corresponden á un nivel aun mas inferior que el terciario del Paraná, constituyendo quizás una verdadera formacion de transicion entre el cretáceo superior y el eoceno inferior y ese cráneo presenta realmente algunos caractéres de roedor, pero de un roedor rival del *Megamys* por la talla. ¡Y qué estraña mezcla la de ese yacimiento del Neuquen! Se han recogido allí grandes huesos que he reconocido como pertenecientes á gigantescos dinosauros, y restos de edentados de la familia de los gravigrados! Y, ahora mismo, mientras trazo estas líneas llegan á Buenos Aires diversos telegramas del pueblo Villa Roca, anunciando que sobre las márgenes del Neuquen se han encontrado enormes yacimientos de huesos fósiles. ¡Quién sabe qué revelaciones encierran para la paleontología esas rojas areniscas! [1]

Pero, me he estado apartando sin apercibirme de ello,

[1] Ya completamente redactada esta memoria y en prensa la presente hoja, el Capitan de ingenieros militares Sr. D. Jorge Rohde me ha obsequiado con una parte de los fósiles encontrados en Fuerte Roca. Todos los que me ha entregado dicho señor, que son varios cajones, pertenecen á gigantescos dinosauros, habiendo tambien algunos huesos de cocodrilos que estando acompañados de vértebras convexo-cóncavas, supongo pertenezcan á la estinguida familia de los opistocelios.

del tema principal de este parágrafo, el gran desarrollo de los roedores en número y en talla, en esta parte del continente sud-americano, durante la formacion del oligoceno inferior y del eoceno superior.

¿Cuales son las deducciones lógicas á que el conocimiento de ese hecho puede conducirnos? Que aquí, fué el punto de orígen, la patria por decirlo así de los roedores... el lugar donde por una especializacion exagerada se formó el tipo, que encontrando las condiciones favorables adquirió un desarrollo que no pudo alcanzar en la misma época, ni en las épocas sucesivas, en ninguna otra region del globo.

Pero hay otras deducciones, igualmente de importancia para la historia de los roedores, como para la restauracion de la evolucion de los mamíferos en general.

He dicho, que ellos se presentan en los yacimientos del Paraná dominando por la talla, y por el número de especies distintas, podria agregar tambien, y por la variabilidad de sus formas.

La talla voluminosa como lo he establecido en mi *Filogenia* erigiéndolo en ley, y como lo habia ya sugerido antes el Profesor Gaudry [1], indica que un tipo se encuentra muy léjos de su punto de partida; que es un tipo avanzado en su evolucion.

El número crecido de especies, dada la lentitud con que segun las leyes filogénicas ellas tienen que formarse, conduce á la misma conclusion; y la variedad en el número de familias á que esas especies pertenecen, no solo corrobora las conclusiones á que nos han conducido los hechos precedentes, sinó que les da una base mas sólida, mas exacta, pues, demostrado, como lo es en la actualidad, que la evolucion es divergente en el tiempo, en el espacio y en las formas que produce, es claro que mas divergentes son las

[1] Gaudry. *Les enchaînements du monde animal. Mammifères tertiaires.*

formas que constituyen un género, una familia, ó un órden, mas lejana debe ser la época en que vivió el ser, el tipo animal especial que reunia en conjunto los múltiples caractéres fraccionados despues sucesivamente en sus descendientes. Ahora, ¿qué tipo de roedores mas divergentes que los géneros del Paraná, *Megamys* de la familia de los eríomidos, *Myopotamus* de la familia de los muriformes, *Cardiatherium* de la familia de los cavinos, y *Paradoxomys*, tipo tan distinto que formará probablemente una familia especial?

Luego si es indudable que, durante los primeros tiempos terciarios los roedores alcanzaron aquí el apogeo de su desarrollo en tamaño, y si desde esa lejana época estaban ya delimitadas y bien representadas las familias actuales, bajo cualquier punto de vista que se consideren los hechos prueban que la aparicion del tipo roedor databa ya entonces de épocas geológicas remotas, por lo menos de los tiempos secundarios, ó quizás aun antes de la aparicion de los singulares *Plagiaulax* que probablemente no son en definitiva mas que representantes de los primeros esbozos del tipo roedor allá en las primeras épocas de su aparicion. Y esta gran antigüedad del tipo roedor, está de acuerdo no tan tan solo con los hechos observados en esta parte de América, sinó tambien con su enorme área de dispersion actual y tambien geológica, pues se han encontrado en las capas eocenas de Europa y Norte-América, en ambos puntos con los mismos caractéres que distinguen las familias existentes, y á menudo representados por géneros absolutamente iguales á los actuales.

Ofrécese aquí otra dificultad. Si desde los primeros tiempos terciarios habitaron los roedores ambos continentes, ¿por qué no alcanzaron en la América del Norte y en Europa las proporciones colosales que revelan los roedores fósiles del Paraná?

La esplicacion debe quizás buscarse en el desarrollo rela-

tivo que en cada region en particular alcanzaron los demás órdenes de mamíferos. Los principales enemigos de los roedores son los carnívoros. En Europa, durante los primeros tiempos terciarios, vivieron los roedores en compañia de enemigos terribles como los *Hyaenodon*, *Pterodon*, *Amphicyon*, *Arctoyon*, etc., y en Norte-América tuvieron camaradas no ménos incómodos, llamados *Ambloctonus*, *Dinictis*, *Pachyaena*, *Oxyaena*, *Calamodon*, etc., carnívoros en evolucion, es cierto, pero en los que los apetitos carniceros estaban ya muy bien desarrollados y debian necesariamente satisfacerlos en aquellos séres que podían oponerles ménos resistencia, como los pequeños herbívoros y especialmente los roedores.

En nuestro país parece que las cosas han pasado de otro modo, pues ya se ha visto en otra parte que, durante los primeros tiempos terciarios los carnívoros eran aquí sumamente escasos. Hasta ahora no conocemos de ellos mas que dos representantes: uno pequeño (*Cyonasua*) y por lo mismo poco temible, á mas que debía tener un régimen mas bien omnívoro como los coatis actuales; y el otro aunque de gran talla (*Arctoterium*) y del órden de los carnívoros, por el conjunto de su conformacion era un verdadero frugívoro, que si existiera en nuestra época mas nos impresionaria por la talla que no por su ferocidad. Esta ausencia aquí de verdaderos carniceros y su abundancia durante la misma época en los paises mencionados es bastante significativa y hace ya preveer que si en el hemisferio sur tuvieron orígen los roedores, el hemisferio norte nos ha regalado probablemente los carniceros.

El hecho es que en esa época los carnívoros eran aquí muy escasos: de consiguiente los roedores libres de estos incómodos vecinos pudieron propagarse á sus anchas y disputar el alimento á los representantes de los demás órdenes, pues los roedores tampoco son compañeros muy tratables, y todos saben los terribles mordiscones que en defensa propia saben

aplicar las vizcachas á los que osan importunarlas. Un vizcachon de doble tamaño que un buey es algo de que difícilmente podemos formarnos una idea. Un *Megamys* no habría quizás osado medir sus fuerzas con uno de esos terribles felinos que aparecieron mas tarde, pero con los carnívoros de entónces, con los paquidermos y ruminantes de esa época, debía suceder otra cosa. No solo debía disputarles el alimento sinó que debia arrebatárselo, pues si los mordiscos del *Megamys* eran parecidos á los de la vizcacha *mas* la proporcion de la talla, debían ser mordiscos verdaderamente terribles. Y aquí tenemos quizás tambien la esplicacion del porqué ciertos órdenes de perisodáctilos y de artiodáctilos tenian entónces tan escasos representantes. En la lucha por la vida, los roedores tenian sobre ellos la ventaja de los mordiscones y de las suaves caricias que podian aplicar con las uñas, tampoco no muy inofensivas en ciertas familias, y especialmente en la de los eriominos á la que el gigantesco *Megamys* pertenecía.

—

Otro grupo de una gran importancia, y que parece ha dejado numerosos restos en los terrenos del Paraná, es el de los toxodontes y tipoteridos que reuno en un órden bajo el nombre de pentadactilos, mamíferos singulares, que han dado orígen á largas discusiones sobre el lugar que en la clasificacion les corresponde, habiéndose manifestado casí tantas opiones como autores han tratado la materia.

Estos animales no se han encontrado hasta ahora mas que en las regiones del Plata, y últimamente díceso en el Brasil, pero seguramente en ninguna otra parte del mundo fuera de Sud-América.

En el pampeano superior, están representados por un solo género, el *Toxodon* Ow. cuyas especies tienen casi todas el tamaño de un rinoceronte.

En el pampeano medio están representados por dos géneros, el *Toxodon* y el *Dilobodon* Amegh., que parecen haber tenido con corta diferencia la misma talla pero caractéres bastante distintos.

En el pampeano inferior se encuentran estos mismos dos géneros, á los que se agregan otros dos, el *Trigodon* Amegh. que tambien debia alcanzar la talla del *Toxodon* y el *Typotherium*, este último mucho mas pequeño, pero de caractéres todavía mas anómalos que las especies del género *Toxodon*.

Aun tenemos pocos datos sobre las especies miocenas de este grupo, pero en el oligoceno inferior del Paraná parecen ser numerosas y pertenecientes á géneros muy distintos unos de otros. Encuéntrase allí ya representado por varias especies el *Toxodon* Ow. que resulta ser así uno de los géneros que mas ha prolongado su existencia puesto que lo encontramos todavía en las capas mas modernas del pampeano. El *Toxodontherium* Amegh., tan corpulento como un rinoceronte y aquel que se presenta como mas estrechamente aliado con el género precedente. El *Haplodontherium* Amegh. igualmente de gran talla y de caractéres muy distintos que no permiten considerarlo como un tipo primitivo, pero mas bien sí, como un tipo muy avanzado en su evolucion toxodonte. El *Protypotherium* Amegh. de tamaño mucho menor que el *Typotherium* Bravard en lo que realmente representa un tipo mas primitivo que los demás géneros mencionados. Por último, algunos restos que no he mencionado en la descripcion sistemática de esta coleccion que parece probable procedan del género pampeano *Dilobodon* de modo que tambien su aparicion dataria por lo ménos del oligoceno inferior.

Así, estos animales, en esos terrenos, léjos de presentar caractéres primitivos que denotaran un parentesco no lejano con los rinocerontes, que confirmara las deducciones de aquellos que los reunen en un mismo grupo, muestran al con-

trario los mismos caractéres de una evolucion divergente avanzada como en los géneros pampeanos, y en ciertos géneros, como el *Haplodontherium* ellos son aun mas acentuados, lo que demuestra que los vínculos de parentesco que pueden haber unido los toxodontes á los rinocerontes, son muy remotos y solo pueden referirse á antecesores muy lejanos que vivieron sin duda durante los tiempos secundarios.

Por otra parte, la ausencia completa en los terrenos terciarios antiguos de Europa, Asia y Norte-América, de toda forma que presente caractéres análogos á los de los toxodontes, y la diversidad de formas ya perfectamente caracterizadas con que estos últimos se nos presentan en los terrenos del Paraná, nos prueba, como en el caso de los roedores, que el grupo de los toxodontes es un tipo esencialmente americano austral, que aquí es donde se ha constituido, y que solo aquí es preciso buscar las formas que lo han precedido en los tiempos geológicos pasados.

En el terciario de Patagonia, sobre las costas del rio Santa Cruz, mas ó menos á la mitad de su curso, tambien se han encontrado dos géneros muy curiosos de este grupo, nombrados por Moreno, *Interatherium* y *Toxodontophanus*, desgraciadamente hasta ahora no descritos. Sin embargo, como he tenido ocasion de examinar los ejemplares, me parece que estos representan en su forma tipos mas primitivos que los toxodontes pampeanos y de los yacimientos del Paraná, lo que concordaria con el tamaño pequeño que debieron tener los animales á que pertenecieron esos restos, pero no con la época á que refieren esas capas Doering y Moreno que las atribuyen al mioceno. Por otra parte, eso probaria la gran diversidad de formas que durante el terciario médio adquirieron los toxodontes, lo que constituiria una nueva prueba de la grandísima antigüedad á que debe remontar la primera aparicion de este grupo. Pero he recibido en estos últimos dias fragmentos de un animal de este órden, proce-

dentes tambien del rio Santa Cruz, de tamaño escesivamente pequeño, que realizaria el tipo primitivo de los toxodontes tal como nos es dado concebirlo por el estudio de los diversos representantes de este grupo hasta ahora conocidos, y que parece procede de un horizonte geológico mas antiguo, probablemente oligoceno inferior ó eoceno [1]. Este tipo, pri-

[1] Estos restos me han sido dados por el Sargento Mayor D. CÁRLOS MOYANO, que los ha estraido de un banco de arena conglomerada en una barrranca del rio Santa Cruz á unas 90 millas de su desembocadura. Pertenecen á un animal cuya talla debia ser apenas comparable á la de un conejo, que propongo designar con el nombre de *Pachyrukhos Moyani.* Los restos de este animal recogidos por el Sr. MOYANO, son:

Un fragmento de la parte anterior de la sínfisis de la mandíbula inferior, correspondiente al lado derecho, en el que se vé el borde alveolario anterior con los alvéolos de los tres incisivos. Lo que mas llama en este fragmento la atencion es su enorme espesor, sobre todo en el borde alveolario, en comparacion de la talla reducida del animal. Los alvéolos, están separados por tabiques de un milímetro de ancho, van aumentando de tamaño del primero ó mediano al tercero ó esterno, y se dirijen hácia adelante, casi horizontalmente. El alvéolo interno, muy pequeño y comprimido tiene apenas un milímetro de diámetro. El alvéolo segundo, algo circular tiene 0^m0015 de diámetro, y el tercero ó esterno tiene 0^m0025. Los tres alvéolos ocupan un espacio de solo 7 mm, mientras que el borde alveolario tiene un espesor de cerca de 6 mm.

Un fragmento de mandíbula inferior del lado derecho en el que se halla implantado un molar intacto que debe ser el cuarto ó el quinto y la mitad posterior de otro. La mandíbula tiene aquí 0^m010 de alto y 5 mm. de espesor. La muela tiene 12 mm. de largo de la raiz á la corona y sobresale fuera del borde alveolario unos tres á cuatro milímetros: es ligeramente arqueada, con la concavidad hácia afuera, casi plana en su cara interna, y con un surco longitudinal profundo en su cara esterna que la divide en dos partes iguales. La raiz está abierta en la base formando una ancha cavidad. La corona de figura elíptica, presenta en el lado esterno una escotadura formada por el surco longitudinal, y tiene el centro mas gastado que la periferia en la que sobresale un poco la capa de esmalte, sobre todo en el lado interno. Esta capa de esmalte cubierta por una delgadísima corteza de cemento pa-

mitivo por la talla, y probablemente por el número y disposicion de las muelas, no lo es sin embargo por su conformacion, que es la de un verdadero toxodonte, de manera que,

rece estenderse sobre toda la superficie de la muela como en el género *Typotherium*, sin presentar las interrupciones longitudinales de los géneros *Toxodon*, *Toxodontherium* y *Haplodontherium*. Diámetro ántero-posterior de la corona 4 mm., diámetro transverso 2 mm.

Un pequeño fragmento de maxilar superior con una muela bastante rota, muy arqueada hácia adentro como las del género *Toxodon*, de 3 mm. de diámetro ántero-posterior y 2 mm. de diámetro transverso, de corte transversal regularmente elíptico sin ningun pliegue entrante, y con la capa de esmalte igualmente continuada como en *Typotherium*.

Una muela superior intacta, del lado izquierdo, implantada en un fragmento de maxilar con parte del paladar. Por este pequeño fragmento se conoce que el paladar del *Pachyrukhos* era profundamente escavado y de fondo cóncavo como en el *Toxodon*. La muela es tan arqueada como en el mismo género, de seccion transversal elíptico-prismática, angosta hácia adelante y ancha hácia atrás, con un largo de la corona á la raiz sin seguir la curvatura esterna de 11 mm, de la misma forma desde arriba hácia abajo, y probablemente de raiz algo abierta. La capa de esmalte se presenta bien desarrollada en las caras esterna é interna, pero puede apenas distinguirse sobre los ángulos longitudinales. La forma de la corona es elíptica triangular muy regular, sin repliegues de esmalte ni escotaduras entrantes. El centro de la corona es mas gastado y mas profundo que los bordes que sobresalen debido á la mayor dureza de la capa de esmalte. En la cara esterna muestra tres aristas ó columnitas longitudinales, una en el ángulo anterior, otra en el ángulo posterior y la tercera mediana que divide aquí la muela en dos partes desiguales, una anterior mas pequeña y otra posterior mas grande. Estas tres columnitas corresponden á las tres aristas perpendiculares esternas de las muelas superiores de los perisodáctilos, aumentando este parecido en la parte posterior de la muela la capa de esmalte que se levanta entre las dos columnitas posteriores formando una especie de punta que sobresale de la corona. Diámetro ántero-posterior de la corona 4 mm., diámetro transverso 2 mm. 5.

Por último una muela superior aislada del lado izquierdo, probablemente una de las últimas, tambien muy arqueada, de seccion elíptica, y con una capa de esmalte en parte cubierta de cemento sobre toda su

para ligar este tipo á otro órden cualquiera de mamíferos, tendríamos que suponer la existencia en épocas todavía anteriores de un largo número de antecesores de pequeñas dimensiones, que presentarian el carácter toxodonte cada vez menos acentuado, á medida que remontáramos en los tiempos pasados, volviéndose de todos modos evidente que la aparicion de este tipo es de una época geológica antiquísima, seguramente preterciaria.

Háse citado, como representante de la familia de los paleoteridos en nuestro país, la *Macrauchenia*, y yo mismo los habia siempre considerado como miembros de una misma familia natural. Sin embargo, las investigaciones que he tenido que practicar para la preparacion de mi *Filogenia* han modificado profundamente las opiniones que tenia á este respecto, lo mismo que sobre la posicion de varios otros órdenes de mamíferos.

Este cambio de opinion no se ha producido en mí por cuestiones de apreciacion de caractéres, sinó por razones

superficie, esceptuando naturalmente la superficie masticatoria de la corona, como es de regla en los animales de este grupo. El lado interno es regularmente convexo, pero el lado esterno presenta las tres columnitas perpendiculares que hemos visto en la muela anterior y corresponden á las tres aristas perpendiculares esternas de las muelas superiores de los perisodáctilos, aumentándose el parecido con estos animales por la capa de esmalte comprendida entre estas columnas que se levanta en el medio de ellos para formar dos picos que sobresalen sobre la corona como en las muelas del *Scalabrinitherium*, *Palaeotherium*, etc. Diámetro–ántero posterior de la corona 5 mm., diámetro transverso 3 mm.

Resulta que, por la forma de las muelas, el *Pachyrukhos Moyani* es el género de todos los de este órden hasta ahora conocidos, que mas se acerca á los paquidermos perisodáctilos.

Dedico la especie á su descubridor el Sargento Mayor D. Cárlos Moyano, tan conocido por sus esploraciones en los territorios patagónicos.

de método, de procedimiento, que tienen en este caso mayor peso que centenares de opiniones tan sabias cuanto se quiera, siempre que no se basen mas que sobre las apreciaciones personales de los hechos.

Mi sistema de apreciacion de caractéres, basado en principios exactos invariables, que permiten por decirlo así pesar su valor y su importancia, ya lo he espuesto en la obra repetidas veces arriba mencionada.

Ocupándome ahora en la reconstruccion de la clasificacion de los mamíferos segun ese sistema llegué á la *Macrauchenia*, y encontré que la órbita cerrada del ojo, el tipo de las muelas, las facetas del calcáneo, y otros muchos caractéres que no es aquí el caso de enumerar, obligaban á separar la *Macrauchenia* de los paleoteridos, de los rinocerontes y de los tapires para constituir con ella el tipo de una familia, cuyas mayores analogías ni serian con los animales mencionados. La cuenca del ojo cerrada atras, la forma de la parte posterior del cráneo, el tipo de las muelas tanto inferiores como superiores, la forma de los huesos de los miembros y el modo de soldadura de algunas de sus partes, son caractéres que, segun los procedimientos filogénicos han venido á colocar la *Macrauchenia* al lado de los caballos y rumiantes, los que, por razones que tampoco es aquí del caso citar, deberán igualmente ser separados, los primeros de los tapires, rinocerontes y paleoteridos con los que hasta ahora se reunen bajo la denominacion comun de perisodactilos, y los segundos de los suideos con los que se confunden en un mismo órden con el nombre comun de bisulcos ó artiodáctilos.

Pero, como digo, no son estas páginas lugar á propósito para precisar los detalles de mis estudios al respecto; basta aquí á mi objeto indicar los resultados, pues este trabajo es un estudio especial sobre determinados fósiles. La esplicacion de los procedimientos que á tales resultados me han conducido se encontrarán espuestos en la obra mencio-

nada, y la aplicacion de esos procedimientos al caso presente se encontrarán en el volúmen que pronto debe seguir á la *Filogenia*

Mi objeto ahora, es únicamente hacer presente que, de mis investigaciones filogénicas no resulta que la *Macrauchenia* forme parte de la familia de los paleoteridos, sinó que ella aparece como constituyendo el tipo de una familia esencialmente sud-americana, y que hasta ahora no se ha encontrado mas que en los paises del Plata desde las planicies bolivianas hasta el Estrecho de Magallanes.

Esta familia se extinguió con la deposicion de las últimas capas del terreno pampeano, durante el plioceno, estando entonces representada por dos géneros, la *Macrauchenia* Ow. tipo de la familia por ser aquel cuya osteología es hasta ahora mejor conocida, y el *Diastomicodon* Amegh.

Durante los primeros tiempos terciarios tenian un mayor número de representantes, pues sin tomar en cuenta los géneros encontrados en Patagonia, *Nesodon* Ow. y *Homalodontherium* Flower incuestionablemente del mismo grupo, pero sin duda algo mas modernos, en los yacimientos del Paraná se han encontrado ya tres géneros. *Scalabrinitherium*, *Oxyodontherium* y *Mesorhinus*, todos perfectamente caracterizados, sin presentar ninguna transicion á los paleoteridos, á no ser el *cingulum* basal de las muelas que así como es un carácter de los paleoteridos, lo es también de muchos géneros de familias y de órdenes distintos, lo que demuestra es este un carácter de un antecesor sumamente lejano que reunió los caractéres de órdenes hoy distintos pero que no era todavia un macroquénido, ni mucho menos un poleoterido.

Los paleoteridos especialmente que, en el hemisferio norte los han seguido en el pasado á través de un número considerable de capas distintas, no muestran á medida que remontan á tiempos mas lejanos, caractéres que puedan aproximarlos mas á los macroquénidos que los que se en-

cuentran en las capas mas modernas, lo que prueba no hay relacion filogénica *inmediata* entre ambas familias.

La variedad de formas de los macroquénidos en los terrenos antiguos del Paraná, demuestran evidentemente que la constitucion del tipo remonta á una época muy lejana, y que es esencialmente americano.

Otras afinidades zoológicas confirman estas deducciones. Es indudable que los macroquénidos tienen algunas afinidades con los paleotéridos y con los rinocerontes, pero tiénenlos tambien con otro órden que hemos visto ser esencialmente sud-americano y que tambien se consideró como cercano de los rinocerontídeos, el de los toxodontes y tipoterios. Estos puntos de contacto entre los toxodontes y los macroquénidos son tan evidentes, que uno de los primeros géneros conocidos, el *Nesodon*, colócanlo Owen y Burmeister en la familia de los toxodontes, y yo al contrario lo he colocado desde hace años en la familia de los macroquénidos sin que hasta ahora crea haber cometido una *heregía* científica, ni abrigo tampoco el menor temor de que se me pueda llegar á demostrar que haya incurrido al hacerlo así en un descomunal disparate. Luego si el toxodonte que es un tipo esencialmente americano, que no se puede colocar al lado de los rinocerontes, presenta algunos caractéres de los macroquenidos, me parece que esas afinidades aunque lejanas, son de mucho peso es este caso para separar los macroquenidos de los paleoteridos como los separa su distribucion geográfica completamente distinta en todas las épocas geológicas en que hasta ahora hemos encontrado sus restos. Pero con esto tampoco quiero decir que los macroquénidos sean mas cercanos de los toxodontes, que de los paleotéridos y rinocerontideos. Las mayores afinidades de los macroquénidos ya he dicho en otra parte que son con los equidos y ruminantes, y respecto de los toxodontes solo quiero decir que las afinidades que presentan con los macroquénidos son mayores que las que presentan con los

paleoteridos y rinocerontídeos, lo que á mi modo de ver, y dada la antigüedad de las capas de terreno en que se han encontrado restos de esos dos grupos, prueba su remota antigüedad y su orígen y dispersion geográfica única y esclusivamente sud-americana.

—

La presencia en los yacimientos antiguos del Paraná de un representante de la familia de los caballos, es un hecho de cierta importancia, pues probaría que este grupo es mas antiguo en el hemisferio sur que en el hemisferio norte, lo que no tendría nada de improbable si se tiene presente las numerosas especies que habitaron Sud-América, durante los tiempos pliocenos, y la aparicion súbita de los caballos en Europa y Norte-América durante el mioceno. Pues aunque es cierto que en ambos continentes se citan generos oligocenos y eocenos como antecesores de los caballos, ellos difieren mucho de estos por sus muelas para que puedan ser considerados como sus predecesores directos, no teniendo en este caso importancia el número de dedos que indican estadíos de evolucion parecida, habiéndose notado por otra parte cuando de ellos se han encontrado cráneos que estos tenian la órbita del ojo abierta hácia atrás, carácter mas que suficiente para separarlos definitivamente de entre el número de antecesores probables de los caballos. El *Hipphaplous* por el contrario, sin necesidad de que conozcamos su cráneo muestra en sus muelas caractéres tan bien definidos que no es dado dudar un solo instante que se trata de un antecesor de los caballos actuales, cuaternarios y pliocenos. El hallazgo de verdaderos predecesores de los caballos en la República Argentina en capas de una época mas antigua que las que han dado en Europa y Norte-América restos de *Hipparion* y de *Anchitherium* concuerda tambien por otra parte con

las afinidades naturales que he dicho ligan á los caballos con los macroquénidos sud-americanos mas que con ningun otro órden de mamíferos conocidos.

—

En cuanto al único representante de la familia de los tapires encontrado en el Paraná, el *Ribodon*, nada de notable tiene aquí su presencia, estando aun representada la familia á que pertenece en este continente, y habiéndose encontrado formas análogas en Europa y Norte-América en terrenos de la misma época y tambien en otros mas antiguos. Pero el género argentino estinguido es notable por su conformacion particular ya puesta en evidencia al describir sus restos, que lo hace aparecer como un tipo primitivo, sin duda de importancia para establecer el sincronismo de las capas geológicas americanas y europeas que contienen restos de tapires.

—

Esa misma es la importancia de los géneros artiodáctilos del Paraná, *Proterotherium* y *Brachytherium*. No conozco entre los géneros estinguidos oligocenos del hemisferio norte uno solo que por la forma de sus muelas reuna á la vez los caractéres de rumiante y de paquidermo perisodáctilo de una manera mas completa que el género argentino *Proterotherium*, lo que prueba como ya lo habia dicho en otro trabajo no solo que es un verdadero antecesor del tipo rumiante, sinó que los verdaderos representantes de este grupo, mas bien dicho, el grupo en sí mismo aun no estaba constituido, lo que esplica la ausencia en los yacimientos del Paraná, de representantes de la familia de los ciervos, y sobre todo de la de los guanacos, tan abundantes de un estremo á otro de América durante los tiempos pliocenos.

El *Brachytherium* es igualmente un tipo primitivo que por la forma del aparato dentario coloco entre los artiodáctilos, pero que, sin embargo, á pesar de esa analogía bien podria resultar cuando se encuentren otras partes del esqueleto que sea tridáctilo ó tetradáctilo á manera de algunos periosdáctilos en vez de serlo sobre el tipo suideo. Porque la verdad es que los anoplotéridos están léjos de ser como se creia intermediarios entre los rumiantes y los suideos, puesto que estos resultan ser segun los últimos trabajos completamente distintos de los primeros que ya hemos visto se acercan al contrario de los caballos y macroquénidos. Así, la mayor ó menor simplificacion de los dedos que se ha manifestado por separado en los rumiantes, en los anoplotéridos, en los suideos y en los équidos, puede haber alcanzado en cada grupo, en cada familia, en cada género, etapas distintas de evolucion. La rama que evolucionó hacia el tipo anoploterido puede haber alcanzado la misma simplificacion de los dedos que caracteriza á los rumiantes, mientras que la línea ó rama secundaria que dió orígen al *Brachyterium* pudo estacionarse en la evolucion de los dedos en la etapa tridáctila ó tetradáctila, lo que ya tampoco permitiría llamar al *Brachytherium* un artiodáctilo, denominacion por otra parte inadecuada, puesto que quiebra las verdaderas afinidades naturales reuniendo en un mismo grupo animales de un tipo tan distinto como la oveja y el hipopótamo. Estas son las dificultades que se encuentran al querer aplicar las denominaciones hechas sobre los séres existentes a la clasificacion de los estinguidos. Y estas dudas sobre la forma de las estremidades del *Brachytherium* tienen tanto mas fundamento, cuanto que la dentadura de este animal si tiene analogía incontestable con la de los anoploteridos, tiene tambien algunos otros caractéres propios de los verdaderos rumiantes, como tambien ofrecélos con los équidos, el *Hipparion* y el *Anchitherium*, y para completar la confusion, que solo es aparente, y resultado de nuestros métodos de investigacion,

presenta tambien particularidades de los macroquénidos, viniendo así este animal á presentar una especie de prueba en favor de las entrevistas afinidades que reunen los macroquénidos, los rumiantes y los équidos.

—

Por lo que concierne á los edentados, los yacimientos del Paraná son una revelacion. La América del Sud es en la actualidad la patria principal de los animales de este órden, y durante la formacion de los terrenos pampeanos estaban representados por animales de dimensiones colosales que figuran entre los mas imponentes que hayan visto la luz del dia.

Creiamos hasta hace poco, que esos séres representaban el apogeo de su evolucion : ni nos imaginábamos hubiera podido existir una mayor riqueza de formas, ni una mayor exhuberancia de vida, y á todos nos fué permitido repetir, que los edentados habian adquirido durante la época pampeana su principal desarrollo.

Sin duda nos equivocábamos, pues los terrenos mas antiguos de los yacimientos del Paraná, vienen á demostrarnos que por lo ménos ciertas familias han adquirido mayor desarrollo y mas variedad de formas en los terrenos prepampeanos que no en los pampeanos.

Es lo que puede desde ya afirmarse por lo que concierne á la familia de los gravigrados y al pequeño grupo de los tardigrados.

Los restos de gravigrados en los terrenos pampeanos son sin duda sumamente abundantes ; sin embargo durante muchos años no se han conocido de esta region mas que tres ó cuatro géneros, *Megatherium*, *Mylodon*, *Lestodon* y *Scelidotherium*. Y si en estos últimos años he podido agregar á esos, algunos nuevos, se trata siempre no solo de animales de talla pequeña, sinó tambien, al parecer sumamente raros.

La esploracion de los yacimientos fosilíferos del Paraná, podemos decir que no hace mas que empezar, y ya tenemos allí igual número de géneros fósiles, y mas variados en forma y tamaño que los que conocemos del pampeano, como puede juzgarse por la lista adjunta en que he colocado enfrente los géneros de ambas formaciones que mas ó ménos se corresponden.

Olygoceno del Paraná.	*Pampeano o plioceno de Buenos Aires*
Ortotherium	
Olygodon	*Nothropus.*
Promegatherium	*Megatherium*
Megatherium	*Essonodontherium*
Grypotherium	*Grypotherium*
Interodon	
Promylodon	
Mylodon	*Mylodon*
? *ambiguus*	*Scelidotherium*
Stenodon	*Rabdiodon*
	Scelidodon
Pseudolestodon	*Pseudolestodon*
	Tetrodon
Lestodon	*Lestodon*
	Pliogamphiodon
Pliomorphus	
Diodomus	

Como puede verse por esta lista, todos ó casí todos los géneros pampeanos se encuentran representados en los yacimientos del Paraná por géneros idénticos ó precursores, mientras en el oligoceno se encuentran géneros que no solo no están representados en el pampeano, pero pertenecen á tipos muy divergentes ó mas especializados en sus formas que los que hasta ahora conocíamos.

Los milodontes, megaterios y lestodontes están representados en el oligoceno del Paraná, pero en el pampeano no hay

nada que represente al *Ortotherium*, al *Pliomorphus* y al *Diodomus*, formas todas muy distintas de las hasta ahora conocidas, de dimensiones módicas unas, de talla gigantesca las otras.

Deduzco de esto que los gravigrados durante el pampeano, estaban ya en decadencia en cuanto al número y variedad de sus formas, de modo que en los terrenos prepampeanos tenemos probabilidades de encontrar un gran número de formas todavía desconocidas, y bajo este punto de vista, la continuacion de las investigaciones emprendidas por el profesor Scalabrini hacen esperar los mejores resultados.

Y de esta variedad en número y forma de los edentados del Paraná, algunos de cuyos géneros, como *Pliomorphus* y *Diodomus* indican etapas de evolucion mas avanzadas que las porque atravesaron los géneros pampeanos conocidos, podemos sentar las mismas deducciones que idénticos hechos nos han permitido establecer respecto de los macroquénidos y toxodontes; esto es, que el tipo primitivo de los gravigrados debe buscarse en terrenos todavía mucho mas antiguos que los del Paraná. En este caso, esta deduccion está confirmada por el hallazgo de algunos huesos evidentemente de animales de esta familia, encontrados en los terrenos eocenos ó pre-eocenos del rio Neuquen, mezclados con restos de dinosauros, ya mencionados en otra parte.

En cuanto á la familia de los loricatos ó cavadores, si bien por lo que respecta á su antigüedad podemos llegar mas ó menos á las mismas conclusiones, no así en lo que concierne á la época de su mayor desarrollo, que en este caso es probablemente la pampeana ó pliocena. El número de géneros de gliptodontes y armadillos recojidos en el pampeano es verdaderamente sorprendente, y si como hemos hecho en el caso de los gravigrados, lo ponemos en paralelo con los

encontrados en los terrenos del Paraná, como puede verse por la lista adjunta, quedamos verdaderamente sorprendidos del escaso número de géneros que se han encontrado en los terrenos mas antiguos, en comparacion del número considerable hallados hasta ahora en los terrenos pampeanos.

Oligoceno del Parana	*Pampeano ó plioceno de Buenos Aires*	
	Thoracophorus	
	Plaxhaplous	
	Doedicurus	
Euryurus	*Euryurus*	
	Panochtus	extinguidos
Palaehoplophorus...........	*Hoplophorus*	
Protoglyptodon..............	*Glyptodon*	
Chlamydotherium	*Chlamydotherium*	
	Eutatus	
	Propraopus	
	Praopus	
	Euphroctus	existentes
	Tolypeutes	

Esta desigualdad se hace todavia mas notable, si se considera por una parte que los géneros pampeanos son casi todos animales de proporciones gigantescas y que sus restos se encuentran en abundancia estraordinaria, mientras que los géneros del Paraná estaban representados por restos muy escasos, esceptuando únicamente el *Chlamydotherium*, cuyos restos parecen ser mucho mas abundantes, hecho de que ya he dado una esplicacion fundada en la evolucion desigual del tipo *Chlamydotherium* y del tipo *Glyptodon* [1].

Pero, si bien el *Chlamydotherium* representa una etapa de evolucion menos avanzada que los glyptodontes (*glyptodontia*), sucede otro tanto con los armadillos existentes (*haplodontia*), cuyo tipo fundamental segun las leyes de la

[1] *Bol. de la Acad. Nac. de Cienc.*, t. V, pág. 301 ; *Filogenia*, p. 274.

evolucion debe haber precedido en su aparicion á los gliptodontes (*glyptodontia*) y al mismo *Chlamydotherium* (*mesodontia*). Confiado en estas deducciones que son el resultado de cálculos filogénicos hechos con los datos que nos proporcionan los existentes armadillos y los estinguidos gliptodontes, no dudo un instante que se han de encontrar en los yacimientos del Paraná loricatos del mismo tipo que los actuales armadillos; aunque la coexistencia en esa época de tres tipos de evolucion tan distinta como el *Chlamydotherium*, *Protoglyptodon* y *Euryurus* baste ya para probar que la primera aparicion del tipo loricato y su constitucion se ha verificado en estos paises en épocas geológicas muy anteriores á los yacimientos del Paraná.

Ese tipo, evolucionó poco á poco, con lentitud, para alcanzar su mayor desarrollo con las subfamilias de los gliptodontes, en el terreno pampeano durante la época pliocena. Tenemos la prueba evidente de esta afirmacion en la grande abundancia de restos de gliptodontes en el pampeano y su escasez relativa en los yacimientos del Paraná, como tambien en que los tres géneros que en este último punto se han encontrado, tienen varios analogos en el pampeano, de los que son sus precursores, y casi podria agregar sus embriones.

—

Como complemento de esta rápida reseña de los tipos representados en los mamíferos fósiles del Paraná, réstame por indicar la ausencia completa, á lo menos hasta ahora, de huesos fósiles de didelfos, una familia de marsupiales en el dia esclusivamente americana.

Aunque hay varios órdenes que hasta ahora no estan allí representados, menciono especialmente el caso de los didelfos por estar ligado a consideraciones generales sobre el órden de aparicion de los mamíferos en general.

Segun las ideas corrientes, los marsupiales deben haber precedido en su aparicion á los mamíferos placentarios, lo que creo es no solo positivo, sinó evidente. Pero lo que no me parece tan evidente, es que todos los marsupiales sean mas cercanos parientes entre sí, que cada una de sus distintas formas comparadas con otras de los mamíferos placentarios; ó vice-versa, que los mamíferos placentarios sean todos mas cercanos parientes entre sí, que cualquiera de sus formas, comparada con alguna de los marsupiales. Estas ideas que dominan la clasificacion actual, me parece rompen los verdaderos vínculos de parentesco que segun mi manera de ver unen varios marsupiales á ciertos tipos placentarios. [1]

Si estas ideas corrientes sobre las relaciones de los marsupiales y placentarios fueran exactas, es evidente que tendríamos que admitir como consecuencia lógica que la primera aparicion del tipo didelfo tuvo lugar cuando aun no habia sobre la tierra mas que marsupiales, y como el único país que en la actualidad habitan los didelfos es América, esto, unido á las precedentes consideraciones, podria quizás hacernos creer que aquí fué su punto de aparicion. Pero, por otra parte, si aquí fuera el punto de orígen del tipo didelfo, deberíamos encontrar sus representantes fósiles en tanta mayor abundancia cuanto mas antíguas fueron las capas. En la formacion pampeana se han encontrado efectivamente restos de varias especies de didelfos, aun no descritas, y podia naturalmente abrigarse la esperanza de que en los terrenos mas antiguos se encontrarian con mayor frecuencia.

Parece con todo que no sucede así, puesto que hasta ahora no se ha encontrado de ellos un solo resto en los terrenos terciarios antiguos del Paraná, hecho tanto mas sorprendente cuanto se han encontrado didelfos fósiles no tan solo en los terrenos terciarios antiguos de Norte-América, sinó tambien en las capas eocenas y oligocenas de Europa, en donde en

[1] *Filogenia*, pág. 12, 24, 31 y siguientes.

el dia no habita ningun didelfo, ni tampoco se han encontrado en los terrenos cuaternarios y terciarios superiores del mismo continente.

Esto prueba evidentemente, ó que durante la deposicion de los terrenos oligocenos del Paraná no existían los didelfos, ó que por lo menos si existían eran escasos; y en ambos casos la deduccion es que, debiendo ser los didelfos mas abundantes en las capas antiguas que en las modernas, y no sucediendo esto así en el Plata, no es esta su patria de orígen.

Recuérdese lo que he dicho al principiar este párrafo y los nuevos puntos de vista que sobre la clasificacion de los marsupiales he introducido en la ciencia, y se comprenderá que esto no tiene nada de estraordinario, y que las cosas deben presentarse mas bien así que de otro modo.

En efecto, los didelfos son animales carniceros evidentemente íntimamente aliados á los marsupiales carniceros de Australia, varios de cuyo género estan aliados á su vez con algunos carniceros placentarios mas ó menos cosmopolitas, mientras que otros presentan reales analogías con varios de los antiguos carniceros eocenos y oligocenos de Europa y Norte-América, que tenian caractéres de marsupiales y algunos de ellos vivieron conjuntamente con géneros de *Didelphis*. Se ha visto en otra parte que durante la misma época los carnívoros eran aquí muy escásos, que no era esta su patria de orígen, pero que por el contrario eran comunes en el hemisferio Norte, y que de allí bajaron al Sur. Si los carnívoros tuvieron su orígen en el hemisferio Norte, es de creer suceda otro tanto con los didelfos, puesto que, segun estos nuevos puntos de vista, son sus parientes mas cercanos. Luego las comarcas del Plata habrian recibido los didelfos del hemisferio boreal y probablemente en la misma época en que emigraron hácia el Sur los diferentes tipos de carnívoros que todavía habitan estas regiones, pues si bien los didelfos ya no existían en Europa durante la deposicion de

los terrenos terciarios superiores, han continuado formando parte de la fauna norte-americana hasta nuestra época.

—

Las consideraciones que preceden, conciernen sobre todo á las relaciones filogénicas que existen entre los grupos representados en el oligoceno argentino, comparados con los que poblaban las otras regiones de la tierra y estos mismos paises en épocas anteriores y posteriores. Descendamos ahora un poco á los detalles que unen los distintos géneros de un mismo grupo.

Los vínculos de parentesco que ligan las especies fósiles á las actuales, ó á las que las precedieron y sucedieron, ó que fueron sus contemporaneas, constituyen un órden de investigaciones que preocupa á los naturalistas, é indudablemente de gran importancia para el conocimiento de los grandes rasgos, ó de la grandes líneas de la evolucion animal que han dado por resultado la formacion de los tipos actuales y a veces su aparente aislamiento.

En el dia, ya no le es permitido á un paleontólogo estudiar los seres estinguidos sin ocuparse de sus relaciones filogénicas mas inmediatas. Y el exámen de los fósiles del Paraná, bajo este punto de vista, es tanto mas agradable é interesante cuanto un cierto número de sus tipos representan verdaderos eslabones filogénicos hasta ahora ignorados.

En los carnívoros tenemos pocos materiales de estudio debido al escaso número de sus representantes. El *Cyonasua* se presenta como muy cercano de los coatí *(Nasua)*; sin embargo, aunque el *Cyonasua* haya precedido en su aparicion en el tiempo al coatí actual, á lo menos aparentemente, no por eso es su predecesor filogénico directo. El coatí por el número de sus dedos y por su marcha plantígrada es uno de los carnívoros de tipo mas primitivo que existe en la actualidad, y lo es igualmente por la forma poco espe-

cializada de sus muelas hácia un régimen carnívoro. Es de suponer que el *Cyonasua* fuera igualmente pentadáctilo y plantígrado; pero à pesar de eso, la talla algo mayor, y los caractéres de la denticion no son los de una forma precursora. El menor espacio que separa los dientes entre sí y la forma mas cortante de las muelas, carácter este último que distingue à los verdaderos carniceros, se halla mas acentuada en el *Cyonasua* qué en el *Nasua* lo que nos permite considerar al primero como a un coatí que estaba en vía de adaptarse á un régimen carnívoro.

Es cierto tambien que aquí se trata de un simple carácter de adaptacion que es susceptible de aumento y disminucion, pero el hecho es que las muelas de *Nasua* representan en su forma un tipo mas primitivo, lo que está de acuerdo con una pequeña diferencia de organizacion de muy poca importancia al parecer, pero decisiva en este caso.

El primer premolar de *Nasua* tiene dos raices distintas, mientras el primer premolar de *Cyonasua* no tiene mas que una sola. El *Cyonasua* resulta ser así una forma que se ha estinguido sin dejar descendencia, y el *Nasua* actual no tan solo no puede pretenderlo por antecesor, sínó que lo mas probable es que él mismo haya precedido en su aparicion á *Cyonasua*. Este último debe haber tenido por antecesor inmediato una forma cuyo primer premolar tenia dos raices distintas como en el coatí actual, y por consiguiente mas cercano de éste que la especie fósil que ahora conocemos, y quizás tambien entónces genéricamente idéntica. En todo caso deben datar ambos géneros con corta diferencia de una misma época geológica y descender de un antecesor comun entónces no muy lejano.

En cuanto al *Arctotherium*, del Paraná, por su tamaño bastante menor, por la forma de las muelas y por su parecido general con las especies mas modernas, como tambien por la antigüedad del terreno en que se han encontrado sus restos, se halla en las condiciones necesarias para haber sido un

predecesor directo de las especies mas recientes. Así no dudo de que las especies de *Arctotherium* de los terrenos pliocenos desciendan del *A. vetustum* del oligoceno, que en sus sucesivas modificaciones posteriores se estendió hasta Norte-América.

—

Los roedores, tan numerosos durante la época oligocena, nos muestran, como era de esperarse varios predecesores de las especies actuales, y á mas un cierto número de eslabones que reunen algunos géneros actuales que aparecian por algunos caractéres de su conformacion como completamente aislados.

Si el *Paradoxomys* y la larga lista de especies del género *Megamys* son todas formas de una evolucion avanzada en el tipo roedor que se han completamente estinguido sin dejar descendencia, el *Myopotamus paranensis* Amegh., ha prolongado su existencia hasta nosotros aumentando un poco en la talla y cambiando apenas de forma. En la evolucion en el tiempo, una de sus ramas constituyó el *M. antiquus* Lund. del Brasil que se estinguió antes de la época geológica actual; y otra rama siguiendo su evolucion en nuestro país tomó la forma del *M. priscus* Gerv. y Amegh. del pampeano inferior y luego del *M. aff. coipus* Amegh. del pampeano lacustre ó plioceno superior y del cuaternario inferior, que es el antecesor directo é inmediato del *M. coipus* Geoff. actual.

Con el género *Lagostomus* sucede lo mismo que con el género *Myopotamus*. La especie que lo representa en el oligoceno del Paraná *L. antiquus* Amegh. difiere por caractéres tan mínimos de las que han aparecido despues, que no trepido un instante en considerarlo como antecesor directo. Su principal distintivo característico consiste en su talla diminuta que concuerda con su carácter de especie ante-

cesora, una de cuyas ramas evolucionó en el Brasil hasta constituir el *L. brasiliensis* LUND. de talla apenas algo mayor y que se estinguió allí sin dejar descendencia, y la otra siguió su evolucion en la República Argentina, aumentando sucesivamente de talla pasando por el *L. angustidens* BURM. del pampeano inferior y medio, el *L. fossilis* AMEGH. del pampeano superior y lacustre, y el *L. diluvianus* BRAV. del cuaternario inferior que es el antecesor directo é inmediato del *L. tricodactylus* BEN. actual.

No ménos interesante es la relacion de las diferentes especies del género *Hydrochoerus* entre sí, seguidas en el tiempo y en su distribucion geográfica. La especie mas antigua hasta ahora conocida aparece en los yacimientos oligocenos del Paraná *H. paranensis* AMEGH. con una talla algo menor que la existente y muelas un poco menos complicadas, caractéres que segun los principios filogénicos concuerdan con el carácter de especie antecesora. No conocemos aun sus sucesores inmediatos de la época miocena, pero aparecen en la pliocena con un gran desarrollo y una distribucion geográfica estraordinaria, puesto que en los primeros tiempos pliocenos penetraron hasta en los Estados-Unidos en la América del Norte. En los terrenos pampeanos de la República Argentina y en otros contemporáneos del Brasil y de Bolivia se ha encontrado un carpincho *H. aff. capybara* LUND. poco distinto del actual, mas ó ménos de la misma talla, que puede considerarse como el antecesor directo del *H. capybara* ERXL. actual y el sucesor ya algo modificado del *H. paranensis* AMEGH. del oligoceno. Pero otros sucesores de la especie antigua del Paraná evolucionaron por separado hasta alcanzar un tamaño considerable y se estinguieron luego sin dejar descendencia. Una de esas ramas terminó con un carpincho que se acercaba por la talla al tapir, *H. sulcidens* LUND. que habitó el Brasil y la República Argentina, y la otra constituyó una forma todavía mas colosal *H. magnus* GERV. y AMEGH. que habitó durante los dos primeros tercios

de la época pliocena los territorios de las actuales provincias de Buenos Aires, Entre-Rios y Santa-Fé.

Pero los roedores fósiles del Paraná, nos muestran algo mas que las formas que han precedido en línea ascendente directa á algunas de las especies todavia existentes ó que vivieron durante los tiempos pliocenos y cuaternarios: ellas nos muestran á veces hasta las mismas formas antecesoras genéricas de las especies actuales, como es actualmente el caso del *Hydrochoerus* que representa una forma derivada del antiguo *Cardiatherium* el que debe haber tenido por antecesor al *Procardiatherium*, que parece á su vez el sucesor de una forma de *Cardiodon*, todos géneros aliados no solo entre sí, sinó tambien á otros que se encuentran en los mismos yacimientos, llenando tambien el gran vacío que separa actualmente el *Hydrochoerus* de los demás roedores de la misma familia actualmente existente. Y especialmente bajo este punto de vista los yacimientos del Paraná son una verdadera revelacion, y proporcionan á las ideas transformistas un punto de apoyo tan sólido como ningun paleontólogo hubiera pensado encontrarlo en ningun grupo de mamíferos.

La exposicion completa de estos hechos me exigiría un espacio considerable del que no puedo aquí disponer, y debería ser mas bien objeto de un trabajo especial que no formase parte de la descripcion de una coleccion de fósiles. Limitaréme pues como en toda esta parte de mi trabajo, á indicar á grandes rasgos los puntos principales que dominan el conjunto, dejando para otra ocasion el estudio de los pequeños detalles.

Todos estos roedores forman parte de la familia de los *cavina*, representada actualmente en la América del Sur por cuatro géneros, *Dolichotis*, *Cavia*, *Anoema* é *Hydrochoerus*. Los tres primeros géneros son de talla pequeña y tienen las muelas compuestas de dos partes prismáticas mas ó ménos iguales, separadas por dos surcos uno interno y otro esterno. El género *Hydrochoerus* es de talla mucho mas

voluminosa, tiene los incisivos divididos en su cara anterior en dos partes por un surco longitudinal profundo y las muelas sumamente complicadas, compuestas de numerosos prismas y lamelas separadas entre sí por un considerable número de surcos. Es este por su dentadura un tipo completamente distinto de los precedentes. y aparentemente aislado, puesto que en la actualidad no hay entre ellos ninguna forma intermediaria.

Para darse cuenta de la importancia de los numerosos intermediarios fósiles del oligoceno del Paraná, seria preciso determinar cual de los dos tipos actuales es el mas primitivo en su conformacion, si el *Hydrochoerus* ó los otros tres géneros mencionados, para así conocer el camino que debe haber seguido la evolucion. Bastaria el solo hecho, del tamaño escepcional del carpincho entre los roedores actuales, y el carácter igualmente escepcional de la complicacion de sus muelas para comprender al instante que se trata de un tipo mucho mas avanzado en su evolucion que los demás cavinos.

Sin embargo, es bueno que recuerde aquí á grandes rasgos la evolucion de los dientes tal como la he establecido en mi *Filogenia*. Los dientes apararecieron en los primeros vertebrados en número considerable, todos de la misma forma mas ó menos cónica y puntiaguda. Luego en algunos séres estos dientes se unieron de a dos, de á cuatro, ó en mayor número para formar muelas compuestas que se distinguen de las primeras por estar provistas de raices distintas. Estas mismas muelas compuestas, en otros mamíferos empezaron de nuevo á simplificarse uniéndose sus raices en una sola hasta volver á tomar la forma de un diente simple de una sola raíz. En otros mamíferos, estos mismos dientes siguiendo su evolucion se cerraron en la base en edad de mas en mas avanzada hasta que la raíz quedó abierta formándose en ella una ancha cavidad, creciendo entonces la muela por pulpa persistente durante toda la vida; ha

alcanzado esta etapa de la evolucion entre los roedores, el género *Ctenomys*. A partir de este punto la evolucion volvió á tomar distintas direcciones: en unos se fueron simplificando los dientes aun mas, disminuyendo de tamaño hasta desaparecer; en otros perdieron poco á poco la capa de esmalte y luego en algunos géneros empezaron otra vez á complicarse, como nos muestran de ello un ejemplo las muelas bilobadas y trilobadas de algunos edentados; por fin en muchos roedores conservaron las muelas la capa de esmalte, que se fué complicando formando sucesivamente ondulaciones, pliegues y repliegues entrantes que concluyeron por dar á esos dientes la aparente complicacion que tienen en ciertos roedores, especialmente en los de la familia de los *cavina* de que me ocupo, y sobre todo en el género *Hydrochoerus*. Podría comprobar esto de una manera aun mas evidente por medio de otros procedimientos, sobre todo el de la *seriacion* espuesto en mi *Filogenia*, pero eso me llevaria demasiado léjos, y creo que lo espuesto basta para que no se dude que el carpincho es una forma muy avanzada en la complicacion de sus muelas, y que los demás cavinos existentes representan al contrario una forma mucho mas primitiva que tiene forzosamente que haber precedido en su aparicion á la anterior. Luego para que á partir de los dientes relativamente simples del *Dolichotis*, de la *Cavia* y del *Anoema*, los dientes del carpincho actual hayan podido adquirir la gran complicacion que los caracteriza, tienen que haber pasado por una série de formas intermediarias que representan la mayor parte de los cavinos encontrados en las barrancas del Paraná, como voy á demostrarlo á grandísimos rasgos, mencionando algunos de esos caractéres y de esas formas intermediarias.

Los cavinos actuales á escepcion del *Hydrochoerus* tienen los dientes incisivos convexos en su cara anterior: los del *Hydrochoerus* tienen la cara anterior con un surco longitudinal ancho, profundo y de fondo cóncavo. El estin-

guido *Cardiatherium* tenia los incisivos convexos pero no tanto como en los géneros actuales. Los incisivos del *Cardiodon Marshii* tienen la misma cara plana, y los del *Cardiodon Leidyi* tienen una pequeña depresion longitudinal de fondo cóncavo, una especie de rudimento del surco mas pronunciado de *Hydrochoerus*.

Las tres primeras muelas superiores de *Dolichotis*, *Cavia* y *Anoema* se componen de dos partes mas ó menos iguales separadas por un surco profundo en el lado esterno y otro en el lado interno. Las mismas muelas del *Hydrochoerus* se componen tambien de dos partes prismáticas separadas por un surco profundo en el lado interno, y otro en el lado esterno, pero aquí cada prisma tiene además un pliegue entrante formado por un surco longitudinal, de modo que cada una de estas muelas del carpincho tiene cuatro columnas y tres surcos longitudinales esternos. De los cavinos fósiles del Paraná solo conocemos estas muelas en dos géneros y en ambos se presentan con caractéres *absolutamente* intermediarios. En el *Cardiomys* cada una de estas muelas se compone de dos partes prismáticas simples como en *Dolichotis*, con dos aristas y un surco en el lado interno, pero con tres columnas en el lado esterno separadas por dos surcos. En el género *Cardiatherium* el prisma anterior de cada muela tiene un pliegue y un surco entrante esterno como en *Hydrochoerus* y el prisma posterior es al contrario simple como en los otros cavinos existentes de donde resulta que *Cardiatherium* solo tiene en sus tres primeras muelas superiores dos surcos y tres columnas esternas como en *Cardiomys* en vez de tres surcos y cuatro columnas como en *Hydrochoerus* ó un surco y dos columnas como en *Dolichotis*, etc. Para completar mas estas transiciones, sobre algunas muelas se vé sobre la columna esterna mediana una pequeña ranura longitudinal que represnta un rudimento precursor del otro surco que tiene *Hydrochoerus* y que aquí falta, y un principio igual-

mente de la division en dos de la columna interna, para completar las cuatro columnas.

La última muela superior de *Dolichotis* y *Anoema* se compone de tres partes separadas por dos surcos profundos en el lado interno y dos mas pequeños en el esterno. La última muela del *Hydrochoerus capybara* es un diente enorme compuesto de 12 partes ó láminas distintas separadas por surcos longitudinales internos y esternos. No conozco esta muela en ninguno de los cavinos del oligoceno del Paraná, esceptuando el *Hydrochoerus paranensis*, y ya en esta antiquísima especie del mismo género, se presenta esta muela menos complicada, pues solo consta de 9 partes ó lamelas y una mas hácia atrás completamente rudimentaria.

La primera muela inferior de *Dolichotis*, *Cavia* y *Anoema* se compone de dos partes prismáticas separadas por un surco interno y uno esterno. La primera muela inferior del *Hydrochoerus* se compone de tres partes prismáticas que forman tres aristas esternas separadas por dos surcos y cinco columnas internas separadas por cuatro surcos. La primera muela inferior del *Cardiodon Leidyi* tiene una forma intermediaria ; consta de tres prismas que forman tres aristas separadas por dos surcos en el lado esterno, pero solo tres columnas y dos surcos en el lado interno. La misma muela del *Procavia mesopotamica* se acerca mas del *Hydrochoerus* por tener cuatro columnas internas separadas por tres surcos. En el *Procardiatherium crassum* la misma muela se acerca todavia mas á *Hydrochoerus* á causa de un pequeño rudimento de surco longitudinal que existe sobre la primera columna interna que presenta así un principio de division en dos columnas distintas. En el *Procardiatherium simplicidens* esta analogía es todavia mas acentuada á causa de un mayor desarrollo del surco que se encuentra sobre la primera columna interna que queda así dividida en dos partes aunque no todavia de una manera

tan distinta como en *Hydrochoerus*, pero en el *Cardiatherium* la conformacion ya es idéntica pues las cinco columnas y los cuatro surcos internos están perfectamente desarrollados y distintos.

Las dos muelas inferiores, segunda y tercera, de *Dolichotis*, *Cavia* y *Anoema* se componen de dos partes prismáticas simples separadas por un surco interno y otro esterno. En el *Hydrochoerus* las mismas muelas se componen de tres partes prismáticas que forman tres aristas separadas por dos surcos en el lado esterno y cinco columnas separadas por cuatro surcos en el lado interno. En el *Procavia mesopotamica* que es el cavino del Paraná que mas se acerca á *Dolichotis*, las mismas muelas se componen de dos prismas mas ó menos iguales que forman dos aristas esternas separadas por un surco profundo y tres columnas internas separadas por dos surcos. En el *Cardiodon Leidyi* las mismas muelas ya mas complicadas se componen de tres partes separadas en el lado interno en donde forman tres columnas divididas por dos surcos, pero los tres prismas continúan formando en el lado esterno solo dos aristas longitudinales, a causa de que el canto esterno del prisma intermediario está unido a la cara anterior del último prisma, formando sobre ella en el fondo del gran surco esterno una pequeña arista longitudinal, que es el rudimento de la arista mediana del lado esterno de las mismas muelas del *Hydrochoerus*. En el *Procardiatherium simplicidens* este rudimento de la arista esterna mediana es algo mas desarrollado, al mismo tiempo que se complican las muelas en el lado interno en donde muestran cuatro columnas separadas por tres surcos. En el *Cardiatherium denticulatum* la forma general de la muela es la misma con la diferencia de que la arista rudimentaria esterna es todavia mas desarrollada y bien separada, sin llegar sin embargo todavia al nivel de las primitivas constituidas por los prismas anterior y posterior. En el *Cardiatherium minutum* aparece la misma arista intermediaria todavia mas desarrollada

que en la especie anterior, y en el *Cardiatherium Doeringi* la evolucion de esta parte ya es completa presentando las muelas en cuestion tres aristas esternas separadas por dos surcos, y cuatro columnas internas separadas por tres surcos, en vez de las cinco columnas y cuatro surcos que en este lado tienen las mismas muelas del *Hydrochoerus*.

La última muela inferior de *Dolichotis*, *Cavia* y *Anoema* consta de dos partes prismáticas simples separadas por un surco esterno y uno interno. La última muela inferior del *Hydrochœrus* se compone de seis partes ó láminas que forman cinco columnas separadas por cuatro surcos en cada lado. De los cavinos antiguos del Paraná, solo conozco esta muela en dos géneros, *Cardiodon* y *Cardiatherium* presentando en ambos caracteres intermediarios equivalentes. En *Cardiodon* consta de tres partes combinadas de modo que forman cuatro aristas separadas por tres surcos en el lado esterno y tres columnas separadas por dos surcos en el lado interno. En el *Cardiatherium* consta de cuatro prismas combinados de modo que forman tres columnas separadas por dos surcos en el lado esterno y cuatro columnas separadas por tres surcos en el lado interno.

Esta serie de formas intermediarias entre dos tipos en la actualidad tan distintos es de una importancia verdaderamente notable, porque ellas se presentan tal cual habria sido necesario de imaginarlas mentalmente para llenar ese vacio. Pero no, sin duda me equívoco, pues creo que si se hubiera propuesto á alguien de inventar las formas por las que tenian que haber pasado las muelas del *Hydrochoerus* para que á parte de las del *Dolichotis* adquirieran la complicacion que tienen en el género mencionado, no habria podido idearlas mas exactamente que las que se han encontrado en los yacimientos oligocenos del Paraná. Con los materiales que ya se han recojido se puede seguir paso á paso esa complicacion de las muelas, se puede ver cómo se han formado sus distintas partes, cómo han ido apareciendo los nuevos prismas, sur-

cos y aristas, y cómo se han ido desarrollando poco á poco hasta tomar formas definidas.

El exámen de piezas parecidas causa sensaciones desconocidas que no son para descritas, es algo que entusiasma y ennoblece, es algo que sorprende y maravilla, es algo que eleva el espiritu transportándonos mentalmente á otras épocas, á otras edades, á otros mundos desconocidos que surgen ante nosotros de las entrañas de la tierra, dejándonos absortos ante la contemplacion de esas revelaciones imprevistas pero sublimes, porque, valiéndonos de una frase parecida del eminente profesor Gaudry, *nos parece que sorprendemos al Grandioso Autor de la naturaleza cuando allá en los primeros tiempos terciarios trazaba el esbozo de los roedores existentes, en el instante mismo en que iba á concluir el bosquejo del tipo de las muelas dándole sus formas definitivas!*

—

Las relaciones filogénicas de los toxodontes oligócenos del Paraná con los toxodontes de los terrenos pampeanos, son mas difíciles de establecer. Sin embargo, como lo he manifestado ya otra vez, el *Toxodontherium*, por sus incisivos relativamente mas pequeños, sus caninos de grandes dimensiones y la existencia de estos dientes muy desarrollados en la mandíbula superior, son caractéres suficientes para considerarlo como el tipo antecesor del género *Toxodon*. Pero encontrándose ya ambos géneros representados en el oligoceno, no es de creer que las especies pampeanas de toxodontes deriven del *Toxodontherium compressum*, debiendo mas bien considerarse como descendientes de los verdaderos toxodontes sus contemporáneos. Entre estos, hay una especie, el *Toxodon paranensis* algo mas pequeño que los toxodontes pampeanos, pero por lo demás tan parecido á estos que no dudo sea su antecesor. En cuanto á los dife-

rentes toxodontes del oligoceno descenderian de una especie de *Toxodontherium* anterior al *T. compressum.*

Las relaciones del *Protypotherium* tambien son dudosas, pues si bien sus dimensiones concordarian con el carácter de una forma antecesora, los restos conocidos no son suficientes para demostrar de una manera evidente que puede estar ligada con el género pampeano *Typotherium*, pudiendo muy bien ser que represente un género completamente estinguido, como es ciertamente el caso del *Haplodontherium.*

De todos modos, es este un grupo de animales tan singulares, y todos los géneros que hasta ahora se han encontrado á excepcion del *Toxodon* y *Toxodontherium*, son tan distintos unos de otros, que aun se necesitan muchos materiales, y el conocimiento de un mayor número de géneros para poder establecer sus relaciones filogénicas.

En lo que no cabe duda, es en la talla pequeña de los primeros representantes de este grupo, de acuerdo en esto con las leyes generales de la evolucion que establecen que la talla ha ido en aumento en cada série líneal á partir de los tiempos antiguos á los modernos. Así, el mas antiguo representante de este grupo, *Pachyruklos Moyani* tenia apenas el tamaño de un conejo. El *Protypotherium* no debia ser mas grande que una vizcacha. De la misma talla debia ser el *Interatherium* y algo mayor el *Toxodontophanus*, pero en los terrenos mas modernos ya no encontramos toxodontes enanos, sinó verdaderos gigantes comparables á los mas grandes rinocerontes.

Los distintos géneros de la familia de los macroquénidos que hasta ahora se han encontrado, tanto de los terrenos oligocenos, como de los eocenos y pliocenos están mas intimamente aliados entre sí que no lo están entre ellos los

diversos géneros de toxodontes; de ahí que pueda seguirse con mayor facilidad el encadenamiento de alguna de sus formas á través de los tiempos geológicos.

Sobre las relaciones que unen el *Scalabrinitherium* á la *Macrauchenia*, me he espresado de un modo bastante explícito en mis trabajos anteriores, habiéndolas entrevisto disponiendo del primer género tan solo unas cuantas muelas. Los materiales mucho mas numerosos que ahora tengo á mi disposicion confirman esas primeras deducciones que a ese respecto pueden considerarse como un resultado definitivo. Los caractéres de *Scalabrinitherium* que faltan á la *Macrauchenia* adulta, como el *cingulum* basal de las muelas, la forma ancha y escavada de los incisivos, la forma comprimida y constante de los premolares, son caractéres que se encuentran en la *Macrauchenia* muy jóven, indicando asi que son caractéres de un antepasado que no puede ser otro que el *Scalabrinitherium* puesto que no solo es su antecesor en el tiempo sinó tambien en sus caractéres de evolucion menos avanzados. Y vice-versa, los caractéres de *Macrauchenia* que faltan en *Scalabrinitherium* como la forma, número y disposicion de los pozos de esmalte en los molares superiores, la forma ancha y plana de los premolares, la forma macisa y cónico-cilíndrica de los incisivos, etc. etc., son caractéres que recien aparecen en el *Scalabrinitherium* MUY VIEJO, indicando que son caractéres precursores de una forma sucesora que no puede ser otra que *Macrauchenia* puesto que, no solo posée los caractéres de una evolucion mas avanzada, sinó que tambien le sucede en el tiempo.

Cuando escribia mis primeras noticias sobre el *Scalabrinitherium*, solo conocia como representante de esta familia en el pampeano la *Macrauchenia*, pero ahora conozco otro género, el *Diastomicodon*, que se distingue del precedente por la persistencia del *cingulum* basal de las muelas, la forma constante de los premolares, los incisivos mas separados y en parte aplanados y escavados al principio

en el lado interno, y por el canino que sobresale sobre los otros dientes tomando un gran desarrollo y una forma cónico-puntiaguda; los primeros de estos caractéres lo acercan de *Scalabrinitherium*, lo que podria hacer creer que la especie mas pequeña de este género, ó algunas especies aun desconocidas no sufrieron en dichas partes grandes variaciones y díeron orígen en el curso de su evolucion al género *Diastomicodon*. Pero, por otra parte, el canino de este último género de forma muy distinta de la que presenta el mismo diente en *Scalabrinitherium* y en *Macrauchenia*, parece demostrar que el antecesor de *Diastomicodon* evolucionaba ya por separado cuando los dos géneros precedentes aun estaban confundidos en uno, de modo que puede haber sido una forma distinta de la misma familia, como el *Oxyodontherium* lo que tambien concordaria con la talla de ambos animales, pues el sucesor seria de mayor tamaño que el antecesor lo que está de acuerdo con las leyes de la evolucion.

Mas difícil aparece á primera vista la colocacion y eslabonamiento del curioso género *Mesorhinus*. ¿Debe ser colocado antes ó despues de *Macrauchenia* y *Scalabrinitherium*?

Considerado el problema segun mis puntos de vista respecto á la clasificacion me parece que hay términos conocidos suficientes para intentar su solucion. La *Macrauchenia* es el último término de una evolucion en la que han seguido un número de seres, para nosotros aun en su mayor parte desconocidos, y como último representante del grupo es de creer que represente el tipo en su especializacion mas completa. Y ese tipo evolutivo divergente del de los otros mamíferos se nos presenta caracterizado por la forma de sus muelas y sobre todo por la forma anómala de su nariz.

Luego esa forma de nariz, es un distintivo de este grupo y ha tomado orígen con él caracterizándolo de mas en mas á medida que evolucionaba á través de las épocas geológicas.

de donde deducimos igualmente que, si el tipo de las muelas de la *Macrauchenia* y el tipo particular de nariz que la caracteriza tomaron su orígen en un tipo comun á los demás mamíferos, para que ese tipo comun haya pasado por tales transformaciones tiene que haber presentado un número de modificaciones ó gradaciones sucesivas de mas en mas acentuadas hasta llegar al tipo *Macrauchenia*, gradaciones intermediarias que seria facil restaurar por medio del cálculo segun los principios establecidos en mi *Filogenia*. Pero sin entrar en tales cálculos ni echar mano de tales procedimientos, puédese afirmar en principio que, representando la *Macrauchenia* un tipo divergente de especializacion estrema, debemos encontrar en el pasado macroquénidos que tengan menos caractéres de *Macrauchenia* ó no tan acentuados, otros en que sean aun mas rudimentarios, y asi sucesivamente hasta llegar al tipo ansectral comun de donde tomó orígen.

Por lo que toca á las muelas, ya habiamos encontrado algunos de esos tipos intermediarios, como el *Scalabrinitherium* que, á ese respecto se acerca mas del tipo comun de los mamíferos. Es posible que tambien sea menos anómalo en la conformacion de la nariz, pero aun no conocemos esta, aunque si la parte anterior del rostro cuya conformacion demuestra que si la nariz no era completamente igual á la de la *Macrauchenia* no podia ser muy diferente.

El *Mesorhinus* nos presenta una conformacion completamente distinta, una nariz de *Macrauchenia* mucho menos anómala que en este género, ó una nariz mas parecida al tipo comun, pero que está evolucionando hacia el tipo de la que caracteriza la *Macrauchenia*, representando asi una de esas gradaciones por la que esta tiene que haber pasado, gradaciones ó intermediarios cuya antigua existencia es determinable segun mis principios sin necesidad de conocer sus restos.

Pero este intermediario es *uno* en esa larga serie de gradaciones. Puédese pues del mismo modo preveer que se

encontrarán otros seres que evolucionaban hácia el tipo *Macrauchenia* que presentaran una nariz de caractéres intermediarios entre la del tipo comun y la del *Mesorhinus*, y que se encontrarán otros que estando mas avanzados en esa evolucion tendrán una nariz intermediaria entre la del *Mesorhinus* y la de la *Macrauchenia*.

Con estas bases se hace fácil determinar la posicion que en la serie debia ocupar el *Mesorhinus*: debe colocarse entre los animales de donde partió la rama que dió origen á la familia de los macroquénidos, y la *Macrauchenia* que constituye la última punta de esa rama tanto en su modificacion evolutiva como en su sucesion en el tiempo.

—

Sobre los tres géneros *Ribodon*, *Proterotherium* y *Brachytherium*, representantes respectivos de las familias de los tapires, de los precursores de los ruminantes y de los anoplotéridos, poco ó casi nada tengo que decir.

El *Ribodon* es un ser singular, al que no le conozco sucesores, y que aparece hasta ahora como completamente aislado.

El *Proterotherium* es ciertamente un antecesor de los ruminantes, pero es un antecesor del grupo, sin presentar mayor parecido con algun género de preferencia á otro, porque aun no conocemos sus sucesores inmediatos.

En cuanto al *Brachytherium* se encuentra en el mismo caso que el Ribodon: es un ser hasta ahora aislado, cuyas muelas a causa del número de raices que presentan se prestarian sin duda á sérias é importantes consideraciones sobre la forma, número y evolucion de las muelas de los primeros mamíferos, pero que no estarian aquí en su lugar.

—

En cambio, los edentados oligocenos, se presentan intimamente aliados con los pliocenos, y un número considerable de sus representantes pueden considerarse como formas verdaderamente precursoras unas y antecesoras otras.

Las muelas del *Promegatherium* son tan parecidas á las del *Megatherium antiquum*, y estas tan iguales en su forma á las de los megaterios de los terrenos pampeanos, que aunque no conozco de los yacimientos del Paraná nada mas que muelas aisladas, no puedo dudar de que las especies pliocenas derivan del *M. antiquum* y esta de un *Promegatherium* de época anterior.

Del mismo modo, las muelas aisladas de *Grypotherium*, *Mylodon* y *Pseudolestodon*, que conozco de los yacimientos del Paraná, son tan parecidas á las mismas muelas de las especies pampeanas, que me obligan tambien á considerar los milodontes, gripoterios y pseudolestodontes pliocenos como los descendientes de las especies del oligoceno.

El *Lestodon antiquus* del Paraná, parece al contrario representar una forma mas especializada que las pampeanas, pero por eso la presencia del mismo género en ambas épocas no pierde su importancia. pues si las especies mas modernas no descienden del *L. antiquus* es que hay sin duda otras especies de lestodontes oligocenos aun no conocidos que son los antecesores, porque es indudable que la existencia del género ha continuado sin interrupcion hasta la época pampeana.

En cuanto al *Diodomus* y *Pliomorphus* no tiene descendientes en la formacion pampeana.

Los loricatos del Paraná, por su conformacion ó por sus estadíos distintos de evolucion, aparecen todos como precursores y eslabones que unen los existentes á los extinguidos. Asi el *Chlamydotherium* es indudable que por su extincoraza se acerca mas de los actuales armadillos que de los guidos gliptodontes, por la forma de la mandíbula se acerca mas de los gliptodontes, que de los armadillos, pero

los dientes son de una forma intermediaria entre los cilindricos de los armadillos y los triprismáticos de los gliptodontes, presentando una forma alargada y en uno de sus costados un principio rudimentario de las aristas y surcos longitudinales de los gliptodontes.

Los fragmentos de coraza de verdaderos gliptodontes presentan caractéres precursores y una especie de forma embrionaria de verdadera importancia bajo el punto de vista evolutivo. Las corazas de las especies pampeanas de los géneros *Hoplophorus* y *Glyptodon* están cubiertas de esculturas, tan regulares que se puede decir representan el tipo de la perfeccion de la simetría y de la regularidad. Placas mas ó menos de la misma forma dispuestas en series regulares; figuras centrales de la misma forma rodeados por figuras periféricas mas pequeñas, bien delimitadas, en número constante y siempre idénticas; surcos regulares, bien marcados, y siempre del mismo aspecto; agujeros circulares de forma y profundidad constante mas ó menos del mismo tamaño, colocados en el fondo de los surcos al rededor de las figuras centrales y dispuestos en una misma direccion; todo en fin se halla dispuesto en un conjunto tan armónico, que bajo el punto de vista de la simetría esas corazas representaban la perfeccion del mas artístico de los mosáicos.

Los fragmentos de coraza de *Palaehoplophorus* y sobre todo de *Protoglyptodon* de los terrenos oligocenos del Paraná son completamente distintos: las placas son mas irregulares; las figuras centrales en el mismo fragmento son ya mas grandes, ya mas pequeñas, ya mas altas ó ya mas bajas; las figuras periféricas varian en número, forma y colocacion, presentándose ya distintas, ya apenas visibles; los surcos son poco marcados y de distintas formas, tamaño y direccion; los agujeros son unos grandes, otros pequeños, unos circulares, otros alargados, y repartidos al acaso sin ningun órden ni simetría; en fin todo se presenta rudimentario é imperfecto. La escultura de los gliptodontes del oligoceno comparada con la de

los del plioceno, es como el incorrecto bosquejo de un aprendiz de dibujo comparado con la obra de un artista consumado. Y si yo fuera creacionista, si perteneciera á esa escuela que quiere que cada ser haya salido desde un principio de las manos del Creador con todos los caractéres que lo distinguen, en presencia de esas piezas diria que ese Creador no era Omnipotente, puesto que era perfectible, pues sus primeras obras, los gliptodontes del oligoceno, demostrarian que aun no poseia entonces el conocimiento de la simetría y el sentimiento artístico que revelan sus obras posteriores, los gliptodontes del plioceno.

—

Ahora, examinando en conjunto los mamíferos fósiles del Paraná, y echando una rápida ojeada sobre las formas actuales y extinguidas de ambos continentes, encontramos que ella difiere profundamente de las distintas faunas que conocemos de Europa, Asia, Africa, Australia y Norte-América, pero que presenta al contrario una analogía notable con la fauna pampeana de nuestro país como puede juzgarse por la lista adjunta de los géneros hasta ahora observados en ambas formaciones.

Oligoceno del Parana	*Pampeano ó plioceno de la República Argentina y República Oriental*
	Homo.
	Protopithecus.
Cyonasua.	
Arctotherium.	*Arctotherium.*
	Conepatus.
	Galictis.
	Canis.

Oligoceno del Paraná	*Pampeano ó plioceno de la República Argentina y República Oriental*
	Macrocyon.
	Felis.
	Smilodon.
	Mastodon.
	Hesperomys.
	Oxymitherus.
	Reithrodon.
Myopotamus.	*Myopotamus.*
	Ctenomys.
	Plataeomys.
Lagostomus.	*Lagostomus,*
Megamys	
Hydrochoerus.	*Hydrochoerus.*
Cardiatherium.	
Procardiatherium.	*Dolichotis.*
Cardiomys.	*Orthomys.*
Cardiodon.	*Microcavia.*
Caviodon.	*Anoema.*
Procavia.	*Cavia.*
Protypotherium.	*Typotherium.*
Toxodon.	*Toxodon.*
Toxodontherium.	*Trigodon.*
Haplodontherium.	
Dilobodon ?	*Dilobodon.*
Scalabrinitherium.	*Macrauchenia.*
Oxyodontherium.	*Diastomicodon.*
Mesorhinus.	
Ribodon.	
	Homorhinoceros.
Hipphaplous.	*Hipphaplous.*
	Hippidium.
	Equus.
Brachytherium.	
	Dicotyle.
Proterotherium.	*Cervus.*
	Auchenia.

Oligoceno del Parana	Pampeano ó plioceno de la República Argentina y República Oriental
	Hemiauchenia.
	Palaeolama.
	Mesolama.
	Antilope.
	Platatherium.
Orthotherium.	
Olygodon.	*Nothropus.*
Promegatherium.	*Olygotherium.*
Megatherium.	*Megatherium.*
	Essonodontherium.
	Tetrodon.
Stenodon.	*Scelidotherium.*
	Rabdiodon.
Promylodon.	*Scelidodon.*
Mylodon.	*Mylodon.*
Pseudolestodon.	*Pseudolestodon.*
Grypotherium.	*Grypotherium.*
Interodon.	*Laniodon.*
Lestodon.	*Lestodon.*
	Pliogamphiodon.
Pliomorphus.	*Platyodon.*
Diodomus.	
	Thoracophorus.
Protoglyptodon.	*Glyptodon.*
	Plaxhaplous.
	Doedicurus.
Euryurus.	*Euryurus.*
	Panochtus.
Palaehoplophorus.	*Hoplophorus.*
Chlamydotherium.	*Chlamydotherium.*
	Eutatus.
	Euphractus.
	Popraopus.
	Praopus.
	Didelphis

Resulta de esta lista que sobre los 40 géneros de mamíferos del oligoceno del Paraná 16, ó sea el 40 por ciento, se encuentran tambien representados en la fauna pampeana, lo que quiere decir que ambas faunas son muy estrechamente aliadas, como que se ha visto que muchas de las especies pampeanas son las sucesoras mas ó menos modificadas de las oligocenas.

Sin embargo, la fauna pampeana no está tan íntimamente aliada á la oligocena, como esta última á la primera, puesto que los 16 géneros oligocenos entre los 68 géneros de la fauna pampeana solo representan el 23 por ciento, relacion que podría espresarse en términos mas simples diciendo que la fauna oligocena ha trasmitido el 40 por ciento de sus géneros á la fauna pampeana, pero que esta solo ha recibido de aquella el 23 por ciento de los géneros que la forman, de manera que el 77 por ciento de los géneros pampeanos difieren de los oligocenos.

Esta diferencia entre ambas faunas, á pesar de la analogía que establecen los 16 géneros comunes, es demasiado considerable para poder admitir que se hayan sucedido en el tiempo la una á la otra, sin interrupcion. Pero si se recuerda por un instante que hasta ahora no se ha encontrado una sola especie que sea idéntica en ambos yacimientos, se vuelve indudable que ambas épocas, á aquella durante la cual prosperó la fauna del Paraná, y aquella en que se desarrolló la fauna pampeana, deben estar divididas por una época intermediaria por lo menos de igual duracion que cada una de ellas tomada por separado. Sin esa gran época de transicion no habria cómo esplicar esa aparicion súbita en el pampeano de 52 géneros nuevos que no se encuentran en los yacimientos del Paraná, y el cambio completo de las especies de los 16 géneros comunes á ambas faunas, de donde resulta que, si la formacion pampeana es en su conjunto pliocena como lo demuestra el estudio de la fauna y de la estratigrafía, tenemos que admitir para la formacion pata-

gónica media y superior (piso mesopotámico y piso paranense) una época por lo menos oligocena; del mismo modo, si admitimos para esas capas una edad oligocena como lo demuestra el estudio de su fauna malacológica, no podemos hacerle suceder inmediatamente la formacion pampeana, y tendremos que atribuir esta á la época pliocena. Interesante sería la comparacion bajo este punto de vista de la fauna antigua del Paraná, con la de las otras regiones del globo, pero este estudio se hace sumamente difícil á causa del carácter especial de la fauna mamalógica oligocena de este país, que, como dije hace un instante, difiere de las faunas actuales y estinguidas de todos los otros paises.

En efecto, si se hace abstraccion de los cuatro géneros marinos que á causa del medio mismo en que viven, tienen una tendencia al cosmopolitismo, encontramos que los caractéres del resto de esa fauna eran mas esencialmente sud-americanos que los de las faunas que le han sucedido incluso la existente en nuestro época en esta parte de América. Los roedores pertenecian esclusivamente á familias que como los eriomidos, los cavinos y los muriformes solo se encuentran en la actualidad en la América del Sud, y esas especies constituian ellas solas el 39 por ciento de las especies de mamíferos terrestres del Paraná. Los macroquénidos, que se ha visto es una familia esclusivamente sud-americana representaban el 6 por ciento de la misma fauna. Los toxodontes otro órden esclusivamente sud-americano y que no se ha encontrado hasta ahora mas que en la mitad sur de la América Meridional, representaban el 10 por ciento. Y los edentados sobre los que es innecesario insistir que son tipos evidentemente sud-americanos, representaban el 32 por ciento.

El resultado es que de los mamíferos terrestres conocidos de los terrenos del Paraná, un *88 por ciento* son de órdenes y familias esclusivamente y ciertamente sud-americanas, quedando solo un *12 por ciento* para representar los

pocos tipos de orígen ciertamente setentrional unos, y problemáticos otros, como ser carnívoros, proruminantes, tapirinos y equiinos.

Aunque es indudable que todavía se encontrarán en los yacimientos del Paraná muchos otros géneros desconocidos, ó mas ó menos parecidos á otros ya conocidos, esos nuevos descubrimientos no alterarán el significado de las cifras precedentes, porque si se descubren algunos nuevos carniceros ó tapirinos, se encontrará sin duda un número mucho mas considerable de roedores de familias americanas, de edentados, de toxodontes y de macroquénidos. Ellos dominaban por el número. Así, si para la colocacion cronológica de la fauna del Paraná quisiéramos buscar á cual de las antiguas faunas setentrionales corresponde, solo podríamos utilizar para ese estudio comparativo el 12 por ciento de las especies argentinas que segun la clasificacion geológica del Doctor A. Doering atribuimos al oligoceno. Pero á pesar de eso, la comparacion puede hacerse y con resultados mas concluyentes que no habría sido dado suponerlo al considerar los caractéres tan especiales de la fauna sud-americana.

El *Arctotherium* es entre los osos uno de los tipos mas primitivos, y aunque los representantes de la familia de los verdaderos osos recien se encuentran en Europa en el mioceno, aparecen allá en la escena de una manera repentina, de modo que no es improbable su orígen sud-americano como ya lo he hecho entrever, confirmado por los caractéres que los unen á los osos actuales y fósiles de Sud-Amèrica y á los *sub-ursus* igualmente sud-americanos, cuyo género extinguido del Paraná, *Cyonasua* solo sería comparable á los bunoteridos de Norte-América, que son característicos de los terrenos oligocenos y eocenos superiores.

El *Ribodon* pertenece á una familia que en Europa y Norte-América hace su aparicion desde el eoceno con los géneros *Lophiodon*, *Hyrachius*, *Tapirulus*, *Pachyno-*

lophus, etc. y tiene mayores analogía con estos que con los géneros que aparecen sucesivamente en el oligoceno y en el mioceno de ambos continentes, dando así á los yacimientos del Paraná un carácter mas bien eoceno que oligoceno ó mioceno.

En cuanto al *Brachytherium* corresponde tan exactamente á los anoploteridos europeos característicos del eoceno superior y del oligoceno inferior, en donde se extinguen, que no puede ser atribuido de ningun modo á un horizonte mas moderno. Y el *Proterotherium* confirma de una manera tan completa estas deducciones que ya no se puede dudar de la remota antigüedad geológica de los yacimientos del Paraná. En Europa y Norte-América los rumiantes son muy escasos en los terrenos eocenos y oligocenos inferiores, y de caractéres muy diferentes de los que aparecieron en las épocas siguientes, intermediarios á varios grupos de paquidermos. Recien en el oligoceno superior y en el mioceno inferior aparecen y en abundancia los verdaderos ruminantes. En los yacimientos del Paraná tampoco existen restos de verdaderos ruminantes, estos aun no habian aparecido. Solo se ha encontrado los restos de un precursor, el *Proterotherium* en el que unos cuantos caractéres de verdadero ruminante están unidos á muchos otros propios de varios paquidermos y de los anaplotéridos, representando este género un estado de evolucion menos avanzado hácia el verdadero tipo ruminante que la mayor parte de los géneros del oligoceno inferior y aun del eoceno superior, del hemisferio setentrional.

El estudio de los numerosos moluscos marinos sobrepuestos al piso mesopotámico ha conducido al Doctor Doering á considerar este último terreno como oligoceno inferior, y el exámen comparado de los mamíferos del mismo yacimiento con los de las formaciones mas ó menos de la misma época del hemisferio norte, no solo confirma esa remota antigüedad sinó que hasta permitiria identificar el piso mesopotámico

con el eoceno superior, especialmente con el piso de las yeseras de Paris.

Si consideramos despues los cambios que han sufrido las faunas correspondientes de ambos continentes, comparadas con las que habitan aun los mismos paises, la probabilidad de que los yacimientos del Paraná correspondan al eoceno superior se impone y deberá tomarse en cuenta para las investigaciones futuras.

De los cuarenta géneros de mamíferos terrestres enumerados como encontrados en los yacimientos del Paraná, esceptuando tres géneros que son *Lagostomus*, *Myopotamus* é *Hydrochoerus*, todos los demas han completamente desaparecido de la superficie de la tierra.

La existencia entre esa fauna de tres géneros que aun viven nada significa en contra de la antigüedad de esos terrenos, pues se han encontrado cuatro géneros existentes en el eoceno superior de Europa y probablemente tres en el eoceno superior de Norte-América. Por otra parte es digna de notar la circunstancia de que los tres géneros existentes del oligoceno del Paraná pertenecen al órden de los roedores, que dos de los géneros eocenos europeos todavia existentes tambien son roedores, como tambien lo es uno de los géneros eocenos existente de Norte-América.

Estendiendo estas consideraciones, encontramos que, mientras los tres géneros existentes del Paraná entran todos en el órden de los roedores, cuatro géneros eocenos europeos todavía existentes, *Erinaceus*, *Sciuros*, *Vespertilio* y *Didelphis* representan cuatro órdenes distintos, los insectívoros, los roedores, los queirópteros y los marsupiales, y que los tres géneros norte-americanos de la misma época, todavia existentes representan los roedores, los marsupiales y los queiropteros.

Me parece que estos hechos son bastante elocuentes porque no dejan duda sobre la antigüedad de la fauna del Paraná.

Si se considera la proporcion de géneros de mamíferos terrestres existentes que se hallan representados en la supuesta fauna oligocena del Paraná y en las faunas del eoceno superior del hemisferio norte se llega á resultados perfectamente de acuerdo con los precedentes.

Los tres géneros existentes de la fauna del Paraná representan el 7 por ciento de los géneros que la constituyen. En el eoceno superior de Europa, los géneros existentes se hallan en la proporcion del 10 por ciento, y en el eoceno de Norte-América en la proporcion del 12 por ciento. La comparacion bajo el mismo punto de vista de los yacimientos del Paraná con el oligoceno de Europa no se puede sostener un solo instante, pues allí aparecen en esa época una larga série de géneros actuales.

En vista de datos tan decisivos, y aun me atreveria a decir tan completos, no se comprende cómo haya habido quien sostuviera que la formacion patagónica debía referirse al plioceno, y la edad oligocena que á su parte intermedia en donde se encuentran los restos de mamíferos le atribuye el Dr. Doering, me parece mas que justificada, pues el estudio de los mamíferos permitiria referirla á una época aun mas antigua.

Volvamos ahora un poco sobre los caractéres que podremos llamar geográficos de la fauna antigua del Paraná. Hase visto que un 88 por ciento de sus especies pertenecen á órdenes y familias esclusivamente sud-americanas, y que solo un 12 por ciento entran en los órdenes y familias características del hemisferio norte ó en mayor ó menor grado cosmopolitas.

Examinando ahora las faunas eocenas y oligocenas de Europa y Norte-América, encontramos que ellas se componen esclusivamente de los mismas órdenes que aquí solo alcanzan á constituir el 12 por ciento, esto es de carnívoros semi-ruminantes, paleoteridos, tapirinos, equinos, suideos, insectívoros, roedores y prosimianos. Los roedores de fami-

lias sud-americanas, los macroquénidos, los toxodontes y los edentados no tienen allí un solo representante, lo que confirma de una manera decisiva el orígen actual de los mencionados órdenes y familias.

Esta enorme diferencia, en los órdenes y familias que en otras épocas constituian las faunas mamalógicas del hemisferio Norte y del hemisferio Sur, es otra prueba evidente de la gran antigüedad de los yacimientos del Paraná.

En efecto, la composicion de las faunas terrestres, no es el resultado de causas fortuitas, sinó que está determinada por la forma de los continentes, las masas de agua que los rodean y de consiguiente con la mayor ó menor facilidad de comunicaciones que tienen con las tierras continentales ó insulares mas cercanas.

En el caso presente de la antigua fauna del Paraná, para que ella se compusiera *casi esclusivamente* de géneros pertenecientes á familias y órdenes esclusivamente sud-americanos, fué necesario que ella habitara una region continental completamente aislada de las otras tierras, y eso desde épocas geológicas mucho mas remotas, en que empezaron á diseñarse las formas que mas tarde debian caracterizarla.

Cómo se ha ido modificando gradualmente esta fauna por la adicion sucesiva de nuevos géneros setentrionales no lo sabemos, porque aun no conocemos casi nada de la fauna miocena de estas regiones, ó mas bien dicho no se han esplorado aun los yacimientos que la contienen que se estienden al pié de los Andes desde las nacientes del rio Negro en Patagonia hasta los límites norte de la provincia de Catamarca.

Pero, conocemos de una manera bastante satisfactoria la fauna miocena de Europa y Norte-América, para determinar que á fines del oligoceno se estableció una comunicacion entre esos continentes y la América Meridional, pues con los primeros tiempos de la época miocena aparecen en Europa

y Norte-América los primeros edentados, *Macrotherium*, *Morotherium* y *Ancholotherium*, acompañados pronto por verdaderos osos de tipo americano, *Hyaenarctos* y *Ursus avernensis*, y es de creer que hácia la misma época empezó en nuestro pais la invasion de los géneros setentrionales, y como éstos aun no están representados en la fauna del Paraná, se vuelve evidente que ésta tiene que remontar á una época anterior á esas primeras comunicaciones, por lo menos al oligoceno inferior.

Las comunicaciones se hicieron sin duda todavía mas fáciles durante la época miocena, pues la fauna pliocena ó pampeana de la América del Sur, se nos presenta entonces con una composicion muy distinta de la del eoceno superior ú oligoceno inferior del Paraná; ya no está formada por tipos casi en totalidad *esclusivamente* sud-americanos. Solo la familia de los gliptodontes se presenta aquí en el apogeo de su desarrollo. Los gravigrados, aunque conservan sus magestuosas proporciones han disminuido en la variedad de sus formas, los macroquénidos y toxodontes tambien tienen un menor número de representantes, y los roedores de las familias de los cavinos y de los eriominos, han disminuido de número y de talla. Esos tipos que ellos solos constituian la casi totalidad de los mamíferos de la fauna del oligoceno inferior, solo constituyen aquí el 50 por ciento de las especies.

En cambio aquellos órdenes y aquellas familias que en la fauna precedente formaban solo un 12 por ciento, constituyen aquí el otro 50 por ciento, representados por numerosos géneros de roedores de familias distintas de las precedentes, de carnívoros, de ruminantes y de paquidermos distintos. Los *Canis*, *Galictis*, *Conepatus*, *Lutra*, *Paleocyon*, *Felis*, *Smilodon*, *Tapirus*, *Hippidium*, *Equus*, *Dycotyle*, *Cervus*, *Antilope* etc., son todos géneros del hemisferio setentrional, que invadieron la América del Sud durante los tiempos miocenos y pliocenos. Especialmente

durante los tiempos pliocenos, las comunicaciones de la América Meridional con la Setentrional debian ser relativamente fáciles y constantes, pues vemos al mismo tiempo una emigracion en sentido contrario, los roedores de la familia de los cavinos penetran en la América del Norte, el *Arctotherium* acompaña al *Hydrochoerus* en las llanuras de los Estados Unidos, y los *Megatherium*, *Mylodon*, etc., de las pampas, ván á confundirse en los territorios que forman en el dia los Estados de Virginia, Georgia y Carolina con una forma tan característica del mioceno superior y del plioceno inferior como el *Hipparion*, mientras que los verdaderos caballos que allí coexistieron con los hipariones descendiendo en direccion contraria, llegan á mediados de los tiempos pliocenos en las pampas de Buenos Aires, en donde viven durante la deposicion del pampeano medio y superior en compañía de los sud-americanos gliptodontes.

Estas comunicaciones entre ambas Américas cesaron al fin del plioceno, volviéndose á hundir el puente que por largo tiempo las ligara. Vemos entonces durante los tiempos cuaternarios á Norte América invadida por nuevas formas: gigantescos elefantes reemplazan los mastodontes acompañados de varios otros géneros y especies propias del antiguo continente; vemos descender esa fauna por los valles de Méjico y avanzar hácia el Sur hasta el istmo de Panamá, — pero de aquí no pasa. En la América del Sud no se ha encontrado hasta ahora un solo hueso de elefante ni de ninguna de las especies que en Norte-América lo acompañaron en su emigracion. El puente sobre que habian pasado los seres de otras épocas habia vuelto á desaparecer, para reaparecer mas tarde en la época geológica actual.

Por lo espuesto, fácil es darse cuenta de la importancia científica que tiene la determinacion exacta de las distintas faunas que se han sucedido en una misma region, puesto que, comparándolas entre sí, nos permiten luego rehacer la cronología de los tiempos pasados, dando sólidas bases á la

geología y permitiéndonos así seguir las distintas faunas en las múltiples fases de su desarrollo, evolucion y dispersion á través de las épocas pasadas y de los continentes perdidos.

En el Museo Zoológico de la Universidad de Córdoba, Noviembre 17 de 1884.

CONTENIDO DE LA PRESENTE ENTREGA

Páginas

BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL

DE CIENCIAS

EN CORDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

Diciembre 1885.—Tomo VIII, Entrega 2ª y 3ª

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

DE LA

REPÚBLICA ARGENTINA (EN CÓRDOBA)

PROTECTOR

S. E. el Presidente de la República, Teniente General D. JULIO A. ROCA

PRESIDENTE HONORARIO

S. E. Ministro de Justicia, Culto é Instruccion Pública, Dr. D. Eduardo WILDE

COMISION DIRECTIVA

PRESIDENTE

Dr. D. Oscar Doering

VOCALES

Dr. D. Luis Brackebusch.
Dr. D. Adolfo Doering.
Dr. D. Arturo de Seelstrang.
Dr. D. Federico Kurtz.
D. Florentino Ameghino.

SECRETARIO

D. P. A. Conil

AGENTES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Agente general: Librería de G. Deuerlich en Göttingen (Alemania).
Agentes: Buenos Aires, D. Ernesto Nolte, calle Cangallo.
Paris, Mr. H. Le Soudier, Libraire, Boulevard St. Germain 174 et 176.
London. Messrs. S. Low and C°, Booksellers, 188 Fleet-Str. E.C.

APUNTES SOBRE LA NATURALEZA

Y

CALIDAD RELATIVA DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS

EMPLEADAS EN LAS
CONSTRUCCIONES DE LOS FERRO-CARRILES NACIONALES

POR

ADOLFO DOERING

Observaciones generales. — Complicacion del trabajo en la region andina. — Obras y temblores. — Variabilidad de los materiales. — Prolongacion del F. C. C. N. — Ojeada sobre la constitucion geológica de la comarca. — Las arenas y su papel en los morteros vulgares y en los cementos. — Cal hidráulica de Tucuman. — Las arenas de Tucuman, Saladillo, Tapias y Vipos. — El viaducto del Saladillo.

Los progresos extraordinarios que la República Argentina ha esperimentado en los ultimos años, en el aumento de su bienestar en general y prosperidad nacional, no podrian encontrar una ilustracion mas aprehensible, sinó por una mirada sobre la febril laboriosidad desplegada en las construcciones y prolongaciones de su red de ferro-carriles; barómetro inequívoco para apreciar los adelantos materiales de un país vírgen y lleno de esperanza para un halagüeño porvenir.

Ningun agente ejerce una influencia mas remarcable sobre el desarrollo de la vida comercial, industrial y agrícola,

que el perfeccionamiento de los medios y vias de comunicacion; mas aun, cuando éstos, á mas de facilitar, espontáneamente, el intercambio de los productos, acortar las distancias y ahorrar tiempo y fuerzas, abren nuevos rumbos y fuentes productoras de esplotacion industrial, llevando los beneficios de la civilizacion y del trabajo á regiones aún incultas, tal como ha sucedido con la mayor parte de las nuevas líneas de ferro-carriles del país, tendidas ahora en todos rumbos sobre la planicie, antes desierta, de la pampa argentina.

Fácilmente se comprende que esta acumulacion y aumento de trabajo, la repeticion de una misma clase de obras técnicas, necesariamente tenia que dar un impulso especial al desarrollo de ciertos ramos y disciplinas de ingeniería en el país; y este desarrollo, en realidad, no ha hecho esperarse, notándose sus efectos, no solamente por el entusiasmo que hay en la juventud argentina para los estudios de ingeniería, como carrera profesional, sinó tambien sobre todo, en el perfeccionamiento administrativo y la mejor organizacion de las dependencias de este ramo; impulso, debido á la evolucion espontánea, á fuerza de las necesidades y esperiencias diarias.

Tambien desde el punto de vista técnico este ramo ha evolucionado remarcablemente en el país, aunque en su desarrollo no ha podido conservar siempre los mismos pasos progresivos en las distintas disciplinas especiales, lo que es debido, en parte, á la rapidez con que muchas veces habia necesidad de verificar un gran número de estas importantes obras públicas, no dejando demasiado, por consiguiente, el tiempo necesario para las meditaciones preliminares, y mucho ménos para el exámen crítico de los planos, métodos y materiales, que debian ser aplicados en los distintos casos especiales; — pero la culpa principal de este estancamiento se debe indudablemente, á la influencia de aquel principio pernicioso de parasitismo oficial, que con tanta frecuencia ha colocado un personal técnico, aun no maduro, y sin vista dis-

ciplinada, en empleos de complicado trabajo y llenos de responsabilidades.

La consecuencia de este favoritismo es que la ingeniería en nuestro país, en muchas ocasiones, léjos de ser una disciplina racional y basada consecuentemente en las leyes inviolables de la esperiencia tradicional y en los progresos de la tecnología moderna á la vez, se ha presentado mas bien en forma de un arte sin regla fija y puramente autodidáctico, donde cada sujeto que se presenta con el título de ingeniero, sub-ingeniero ó capataz, hace mas ó ménos lo que se le antoja, segun sus propias ideas indisciplinadas; no siempre con ahorro para el erario nacional, y con ménos beneficio aun para la duracion y perfeccion de las obras mismas.

Hasta los ultimos años, cuando la red de ferro-carriles se estendia solamente en terrenos llanos de la pampa, el trabajo era fácil y sencillo. Algunos cortes, terraplenes y alcantarillas y, en último caso, un puentecillo de fierro, eran todos los trabajos que se requerían para llevar á cabo la colocacion de rieles.

Pero no sucedió así, cuando sus prolongaciones, llegaron á los mismos promontorios de la cordillera andina, faldeándolos en unos puntos y atravesándolos en otros. Recien con este paso, puede decirse que la tarea de la construccion de ferro-carriles en el país ha principiado á tomar un aspecto científico, entrando en aquella faz de desarrollo, donde se siente la necesidad de echar mano de todos los recursos posibles, sobre que dispone la tecnología moderna. Las obras sencillas y de una limitada rutina diaria en los llanos, son reemplazadas por verdaderas obras de arte, cuya realizacion lucha eternamente con los obstáculos naturales, que en mil distintas formas ofrece un territorio fuertemente accidentado por los repliegues serráneos.

Dificultades y problemas complicados son los que se presentan al ingeniero desde el primer instante, ya en el exámen de los variados proyectos y trazas; problemas que á

veces se hacen difíciles cuando se quiere satisfacer á todas las exijencias técnicas, enonómicas y políticas á la vez. Los inconvenientes accidentales de la comarca, mas que en otras regiones, le obligan á prestar una atencion escepcional á los menores detalles, al parecer á veces muy insignificantes, de la topografia é hidrografia del terreno.

Pequeñas cañadas, por ejemplo, que la mayor parte del tiempo permanecen completamente secas, de un dia á otro, se transforman en rios caudalosos y violentos, capaces de arrastrar alcantarillas, diques y trechos enteros de los terraplenes si no se ha tenido en cuenta, en la construccion de estas obras, la posibilidad de accidentes anormales de este género. En las mismas regiones occidentales de la pre-cordillera, fuera de las cuestiones técnicas, bastante complicadas ya por sí mismas, todavía se presentan otros elementos nuevos, dispuestos á dificultar la marcha de la locomotora. ¡Como si esa tierra clásica, cuna de la antigua civilizacion Inca, la misma naturaleza se hubiese propuesto hacer un último ensayo de resistencia contra los intentivos conquistadores de la civilizacion moderna!

Son los sacudimientos sísmicos ó temblores que, aunque generalmente periódicos é interrumpidos por intérvalos mas ó ménos largos de calma subterránea, han de repetirse infaliblemente en los tiempos venideros, tal como se han manifestado todavía en las últimas épocas; accidentes que no se puede pasar por alto en los proyectos, planos y construcciones de arte de las comarcas respectivas, obligándonos á dedicarles aquí algunas observaciones.

Las causas que, segun nuestros conocimientos cosmológicos actuales se consideran como factores en el orígen de los temblores pueden clasificarse en tres distintas categorías.

La primera comprende los terremotos de verdadero orígen volcánico, muchas veces solo de reducida estension geográfica, y con un foco radiante que va progresivamente debilitandose en sus efectos hácia la periferia de la zona afectada.

La segunda categoría comprende aquellos temblores que se supone sean debidos á perturbaciones en el equilibrio de las masas, por ejemplo, por la acumulacion desigual, en ciertos sitios, de nuevas sedimentaciones; ó por procesos metamórficos y lixiviaciones subterráneas de combinaciones solubles; formándose entónces huecos ó intersticios entre los bancos sedimentarios en el seno de la tierra, que provocan, en seguida, la dislocacion y hundimiento de las capas circunvecinas ó superpuestas. Entre los geólogos modernos hay muchos partidarios de esta teoría neptunística pura, como esplicacion de la mayoría de los temblores de tierra, aunque creemos que tambien en esta teoría hay exageraciones, como sucede siempre, cuando se intenta unificar demasiadamente, buscando una sola causa para esplicar fenómenos bastante variados en su conjunto.

A la tercera seccion pertenecen aquellos temblores que se supone sean orijinados, ya por hundimientos centrípetos en ciertos puntos de la superficie cósmica, ya por la ruptura de las capas y plegamiento de las cadenas serráneas; impulsos debidos á la presion tangencial de la costra terrestre, á causa de su contraccion por el enfriamiento gradual progresivo del globo. Los temblores que se atribuyen á esta categoría, son casi siempre de una estension geográfica importante, estendiéndose con preferencia, á lo largo de las grandes cadenas serráneas ya existentes; como, por ejemplo, los frecuentes temblores que obran á lo largo del sistema helvético de Europa y tal vez la mayor parte de los terremotos, á lo largo de la Cordillera de Norte y Sud-América.

Parece que tanto en las Provincias de Jujuy y Salta, como en la de Mendoza, estos sacudimientos sísmicos no son de orígen volcánico, sinó tectónico, debidos á los fenómenos de ruptura y enarmonamiento progresivo de los repliegues serráneos, en la línea ó zona de dislocaciones, tendida á lo largo del macizo de la cordillera de Tucuman, Salta, etc.;

y cuya existencia, en tiempos aun no muy lejanos se halla comprobada por la dislocacion, no solo de masas rocallosas antiguas, sinó tambien de bancos y formaciones relativamente modernas. Supongamos que sea asi, resultaria, que la línea ó el centro de la radiacion y el movimiento mas violento de estos terremotos habria de encontrarse probablemente, al pié del sistema de cerros promontorios de la formacion yesífera, que á continuacion, por ejemplo, con los de Tucuman, Rosario de la Frontera, etc., en direccion al N., se estienden hasta Jujuy, Salta y Bolivia; y el ingeniero, al tener que resolver distintas trazas para las líneas férreas y obras de arte, debia tratar entónces de evitar en lo posible, y no solamente por razones de economía, las que cruzan ó atraviesan estas zonas de dislocacion tectónicas recientes, elijiendo, en cuanto le sea posible, las trazas que á mayor distancia pasan por la llanura. En el gran temblor de 1812, en Venezuela (comarca que, como creemos, bien puede ofrecer puntos de comparacion en este sentido, con las regiones subandinas de Mendoza, Salta y Jujuy), se derribaron todos los edificios, situados en una faja prolongada á lo largo de la cordillera oriental, sobre las faldas ó en los pliegues de este sistema, quedando poco afectados, en cambio, los edificios establecidos á alguna distancia en la llanura.

Pero la absoluta falta de observaciones sismométricas en el país, no permite juzgar con anticipacion en estas cuestiones, y seria aventurado intentar establecer, ya desde ahora, reglas fijas en este sentido, cuando por lo pronto solo se trata de suposiciones. La instalacion de un observatorio magnético y sismométrico central, que estudie estos fenómenos en sus detalles por medio de instrumentos de precision y que conserve relacion contínua con un personal de observadores voluntarios, repartidos en las diversas regiones del país, es una necesidad muy sentida. Recien entónces nos encontraremos en el caso de determinar con segu-

ridad la naturaleza, estension, el foco y las causas de los temblores, en las distintas zonas sísmicas del país, y de emitir juicios fundados sobre las localidades que se deben evitar y sobre los que son preferibles para la fundacion de poblaciones, para la construccion de los edificios, ferro-carriles y obras de arte en las comarcas expuestas á los temblores.

Comparando las esperiencias acerca de los efectos relativos sobre la resistencia de las obras, que en los distintos paises se hicieron durante los temblores, resultan muchas veces versiones aparentemente muy opuestas; lo que sin duda es debido, en parte, á las circunstancias y condiciones estratigráficas, cada vez especiales, de la comarca respectiva y á la situacion, distancia y naturaleza del fenómeno en general, y por fin, á la continuidad completa ó mas ó ménos interrumpida de las capas afectadas por el movimiento vibratorio.

Imaginemos, por ejemplo, un sacudimiento tectónico, causado por la ruptura violenta de un complejo de bancos de roca sedimentaria que descansan en el subsuelo de la llanura, á inmediaciones ó al rededor de un repliegue serráneo. Fácilmente comprendemos, en primera línea, que la conmocion, que esperimentan las capas modernas, superpuestas á las afectadas, ha de ser muy considerable, por lo reducido de las distancias verticales, y que, asímismo, la trasmision horizontal de las vibraciones necesariamente llegará á distancias considerables, cada vez en las direcciones en que dichas capas conservaron todavía una conexion ó soldacion estratigráfica no interrumpida con las vecinas. Pero habrá un gasto de fuerza viva y un considerable debilitamiento de la intensidad del impulso vibratorio, cada vez en los puntos ó líneas, donde la conexion de estos estratos se halle interrumpida por dislocaciones ó intersticios y rupturas ya preexistentes. Asi, puede suceder que el sacudimiento sea muy pronunciado sobre toda la llanura, formada en sus entrañas por estratos continuos de la roca sedimentaria, mientras que

casi no se siente la conmocion en los cerros vecinos que constituyen trozos aislados de la misma roca, pero aislados ya y separados de los estratos contíguos, por dislocaciones anteriores. Ménos conmovido aun se hallarán los trozos de la mole central de roca eruptiva ; por el perfecto aislamiento que estos generalmente han experimentado, á causa de las dislocaciones y el destrozamiento repetido de los bancos sedimentarios que se interponen, formando las laderas de la serranía. Son numerosos los ejemplos referibles tal vez á fenómenos de esta clase.

En los últimos temblores de Febrero de este año, en la costa pacífica de Chile, segun los apuntes de DOMEYKO, se destruyeron las ciudades de Concepcion, Chillian y Talca, levantadas sobre terrenos sedimentarios, móviles y arenosos ; la primera de un lado de la cordillera de la costa y las otras dos del otro lado ; no tocando el movimiento á las pequeñas ciudades establecidas en el centro de esta cordillera, sobre granito. En el gran temblor que destruyó á Lisboa en 1755, segun MACHADO y NUÑEZ, los edificios fundados sobre cerros, formados por rocas basálticas y calizas hippuríticas, resistieron mas tenazmente á las vacilaciones del suelo, que los construidos sobre margas arcillosas y arenas aluviales en la llanura, los cuales apénas opusieron obstáculo á las sacudidas. Acontecimiento análogo se observó en el terremoto de la Jamaica de 1692. La ciudad de Port Royal, edificada en la playa, sobre arenas, fué destruida, mientras que el castillo, situado en una roca caliza bastante dura, permaneció en pié.

Asi se esplica tambien como á menudo se han sentido temblores muy fuertes en el interior de la tierra, en las minas, mientras que no se los observó en las comarcas de la superficie ; y otros ejemplos, mas numerosos todavía, en los cuales sucedió lo contrario.

Deducir inmediatamente de estos ejemplos la conclusion que las rocas basálticas, graníticas, calcáreas, etc. en cada

caso serian ménos conductoras del impulso vibratorio que otras clases de piedra, me parece algo precipitado, mientras no se conoce cada vez la verdadera causa, el hogar y la distancia relativa de las sacudidas respectivas. No hay que dudar, sin embargo, que la naturaleza física y petrográfica, la conductibilidad relativa para la trasmision de las ondulaciones vibratorias, de las distintas clases de roca, será uno de los elementos muy influyentes en el efecto mas ó menos desastroso de los temblores; pero faltan hasta ahora verdaderas investigaciones metódicas en este sentido.

Si es una regla fija para el arquitecto, buscar en lo posible, para los cimientos de sus obras, un fondo firme y duro, tiene esta ley una aplicacion tambien, y sobre todo cuando se trata de oponer resistencia á los efectos destructores de los temblores. En la generalidad de los casos se ha observado que los edificios construidos sobre roca firme y dura, resistieron mejor al empuje vibratorio de los temblores, que los establecidos sobre rocas detríticas y móviles, y desde la antigüedad es sabido, que la inconstancia proverbial de las casas construidas sobre arenas, nunca se comprueba mas desastrosamente que durante los temblores, á la vez que, por ejemplo, los bancos de la arcilla plástica y flexible, cuando se hallan entre los estratos superpuestos del subsuelo, parece que constituyen un dique contra el empuje de las vibraciones, no trasmitiendo estos á la superficie sinó débilmente, amortiguando el impulso.

«El gran terremoto de 1755 —dice Machado y Nuñez, —tan sentido en Sevilla y Cádiz, destruyó, sin embargo, muy pocos edificios, porque la gruesa capa de arcilla plástica, sobre la cual están fundadas estas dos ciudades, amortiguó, por la elasticidad, la fuerza enérgica que le diera impulso. Lo mismo hemos observado en el temblor del 11 de Noviembre de 1858, y en este último. Si al movimiento vertical se hubiera opuesto una roca ménos elástica que la

arcilla, las consecuencias habrian sido funestas: en Cádiz y Sevilla apénas fué sensible el movimiento.»

Los materiales principales que componen la mayor parte de las capas sedimentarias modernas, son los elementos arenosos por una parte, y los elementos arcillosos por otra. En la zona sísmica de Mendoza predomina, en el subsuelo de la llanura, absolutamente el elemento arenoso; en la de Salta y Jujuy principalmente las arcillas. Los temblores de Mendoza siempre son notables en sus efectos y á veces desastrosos para los edificios; pero en Salta y Jujuy no se conocen casos tan funestos, por mas que las sacudidas de aquella region, con la gran estension geográfica que á menudo abarcan, no pueden ser inferiores en su potencia primordial á los primeros. Es muy posible que los gruesos bancos de arcilla plástica que existen en el subsuelo, tanto en la formacion de las arcillas abigarradas antiguas, como en las sedimentarias modernas, de aquella region tengan influencia en el sentido de disminuir la intensidad del movimiento vibratorio.

Se comprende ahora que precisamente en estas regiones subandinas, afectadas por sacudimientos sísmicos, el ingeniero tiene que prestar una atencion especial, á fin de garantir la solidez de las obras respectivas, haciendo uso no solamente de todos los recursos posibles que prescribe la arquitectura y tecnología, sinó tambien y principalmente de elejir los materiales que ofrecen el mayor grado de elasticidad y resistencia al empuje de las vibraciones. La investigacion y solucion satisfactoria de este problema es de una importancia escepcional para ciertas regiones del país.

Mucha atencion reclama en primera línea la eleccion de las diversos materiales de mampostería que inmediatamente, ó en una forma elaborada, deben servir en las obras correspondientes. Es cierto que para los casos ordinarios, y sobre todo en las construcciones sencillas, existen ciertos usos rutinarios, y á veces un cierto grado de vista práctica, de

los constructores, que les permite proceder con acierto en la mayoría de los casos. Pero con la entrada de la línea férrea en los lugares accidentados y rocallosos, se ofrecen para la aplicacion práctica, nuevos materiales, en mil distintas variedades, y el problema racional á resolver, consiste en elejir á la vez de utilizar en lo posible, los materiales que existen en el mismo punto para economizar los crecidos gastos de trasporte.

En este ramo de la tecnología química y petrográfica aplicada, debemos declarar francamente, que la inteligencia en nuestro país, ha evolucionado muy poco ó nada. Para manejar este ramo con acierto, se necesita de una preparacion científica especial, que aquí aun falta, habiendo quedado la solucion de semejantes problemas casi siempre al capricho de los constructores, los cuales, por mas prácticos y experimentados que fuesen en su ramo, no pueden estar siempre al alcance de todos los pormenores y experiencias, hechas en otras partes del mundo, con materiales idénticos ó análogos á los que se presentan, notándose, muchas veces, que se procede con un empirismo y una lijereza verdaderamente asombrosa.

Si bien es cierto que en la llanura pampeana la naturaleza de los sedimentos esperimenta cambios remarcables recien á la distancia de leguas, no sucede lo mismo en las faldas de estas regiones serráneas, donde á cada hectómetro se presenta un material distinto, encontrándose, por ejemplo, una arcilla excelente para la fabricacion de ladrillos en un punto, miéntras que á una cuadra mas adelante, el mismo depósito dá una arcilla completamente inútil, á causa de un exceso de carbonato y hasta de sulfatos de calcio, magnesio, y sodio, etc., que contiene.

Lo mismo sucede con los materiales y rocas, aplicadas en las construcciones de piedra labrada. En los mismos bancos yesíferos de la formacion de Tucuman, por ejemplo, existen capas selenitosas de estructura macrocristalina, alternadas

con delgados estratos de arcilla aparentemente endurecida, complejo de roca, de todo punto inaplicable para cualquier uso; y debajo ó encima de ella, se encuentra un material muy regular, de estructura microcristalina, densa y coherente, que la esperiencia ha mostrado no ser completamente despreciable para ciertas construcciones al aire libre y de importancia secundaria. Habria sido suficiente, indicar al personal obrero las diferentes particularidades, recomendando alguna prolijidad en la eleccion y separaciom de ambas clases de piedra, para haberse asegurado, desde el principio, en aquella línea, la perfeccion y resistencia de las obras.

Varios de nuestros ferro-carriles, y sobre todo la línea indicada de Tucuman á Salta, son verdaderas escuelas en este sentido, y los resultados, favorables ó desfavorables, obtenidos en la aplicacion de los materiales crudos, que se hallan á lo largo de este trayecto, son de una importancia escepcional para la ingeniería nacional. Formaciones, rocas y depósitos sedimentarios, análogos á los que existen en esta formacion de Tucuman y las cuales predominan en todas las cerrilladas ó contrafuertes de las Cordilleras, tal vez no se hallan en ningun punto de la vieja Europa, cuyos paises, como es sabido, hasta ahora, fueron el asiento primogénito de las escuelas para los trabajos racionales de este ramo, repartiendo sus luces y experiencias hechas, en beneficio de los trabajos que en seguida se verificaron en los vastos campos vírgenes de otros mundos nuevos.

Pero las experiencias sobre la utilidad mayor ó menor de estas distintas rocas y materias, en sus diversas aplicaciones tecnológicas, que se hallan en aquellas formaciones, especialidades del país, no existen hasta el momento; recien ahora es que, directamente, con su aplicacion, se ha hecho un primer ensayo, y las experiencias en adelante, darán cuenta de lo que era mas conveniente, y mas recomendable para los casos respectivos. La República Argentina tiene que plan-

tearse, en este sentido, su escuela propia, debido á ciertas particularidades que ofrecen las condiciones topográficas, geológicas y petrográficas de su suelo por una parte, y sus condiciones climatéricas por otra.

Basta recordar aquí, á mas del ejemplo citado, v. gr., las estensas planicies de nuestras salinas, atravesadas á cada momento por los ferro-carriles, para comprender, que en la construccion de las líneas férreas en el país, en ciertas regiones, se ofrecen problemas, esperiencias y ensayos, de los cuales casi en todo el viejo mundo no existen antecedentes ó analogías de ninguna clase.

Es sensible por lo tanto, que estas y otras tantas experiencias prácticas, hechas hasta ahora en el país, no sean conocidas por la generalidad, por no haber sido publicado nada al respecto.

Muchos casos análogos volverán tal vez á presentarse en adelante en nuevas construcciones férreas en el país. Formaciones idénticas á las que existen entre Tucuman y Salta, se hallan á lo largo de todo el sistema andino, representando en partes, sobre vastas áreas, casi toda la escala de componentes que forman el sistema geológico de nuestro continente austral. Mas de una vez las trazas de nuevas líneas de ferrocarriles han de cruzar estas zonas, y como en aquellas ocasiones, se presentarán otra vez los mismos problemas, las mismas dudas é inconvenientes, respecto al empleo de los materiales en las obras de arte y construcciones de importancia. El nuevo constructor en vano buscará alguna herencia de indicaciones ó advertencias, para aprovechar las esperiencias, favorables, ó desfavorables, ya adquiridas en otras ocasiones análogas. El docente de alguna escuela de ingenieros en el país, interesado en la perfeccion de la educacion profesional de sus estudiantes, en vano buscará alguna descripcion ó guia que le baste quizá, para eliminar algun tanto esas graves dificultades con que el ingeniero, al entrar en su carrera práctica, tropieza á cada instante; porque se

entiende que no dejaría de dar al discípulo una guia que le sirviera de faro en el camino penoso de la labor práctica de su vida profesional y de sus árduas tareas en el ejercicio de su misma profesion.

Estas consideraciones son las que nos han inducido, dedicar alguna atencion á la elaboracion de las investigaciones químico-tecnológicas de los mas importantes materiales de construccion que hemos tenido ocasion de practicar en algunas de las líneas de ferro-carriles nacionales, llevando un registro detallado de ellos, con el objeto de reunir así, gradualmente, los materiales para una guia químico-tecnológica, aplicable especialmente á las necesidades del país; obra absolutamente indispensable para nuestras escuelas de ingeniería.

Al dar así un modesto principio á este estudio, esperamos poder continuar con la publicacion de los resultados, á medida que se presenta ocasion de llevar á cabo las investigaciones respectivas.

FERRO-CARRIL CENTRAL NORTE

DE TUCUMAN Á SALTA

Entre todas las líneas de ferro-carriles, hasta ahora construidas en el país, ninguna ha presentado problemas mas sérios, por la complicacion de los trabajos técnicos y la naturaleza especial de los trabajos empleados, que la traza del F. C. entre Tucuman, Salta y Jujuy.

La línea, en toda la primera parte de su curso pasa á lo largo y sobre el pié mismo de los contrafuertes orientales de la Sierra de Tucuman, teniendo que abrirse camino por sobre quebradas y cortando cerros de altura no insignificante, al cruzar por su estension longitudinal, la faja de cerros promontorios, formados por los bancos dislocados de

la antigua formacion yesífera, que constituyen los contrafuertes orientales de la sierra mencionada.

Considerando lijeramente la composicion geognóstica de este gran sistema serráneo en general, resulta que su esqueleto eruptivo, que tiene su asiento en las partes occidentales, está formado, principalmente, por un grueso núcleo de roca granítica, perforado, variablemente en sus cicatrices antiguas, por erupciones neo-andesíticas de la época terciaria. Sobre los flancos orientales de este complejo macizo de rocas eruptivas descansan, en primera línea, en algunos puntos, gruesos bancos de rocas lauréntícas; y, en seguida, sobre los flancos de estos, las pizarras cristalinas paleozóicas, con un espesor y ancho considerable, y cuyos bancos, violentamente enarmonados, constituyen las primeras cadenas orientales, elevadas y contínuas, de la Sierra de Tucuman (sistema de San Javier). Finalmente, sobre los flancos orientales ó pié de los últimos, ya en forma de contrafuertes ó cerros y cerrillos promontorios, limítrofes á la llanura ó depresion del valle grande, se halla asentada la ancha faja de formaciones neocomianas yesíferas, etc., representada por un sistema de repliegues algo irregulares y mucho ménos grotescos que los de la cadena principal ; debiendo su dislocacion en parte, como parece, á tiempos bastante modernos.

Esta zona de las formaciones jurásico-cretáceas, en las faldas orientales de aquella sierra, se compone, en primera línea, de un banco de moderado espesor, de una especie de calcáreo oolítico tortuoso, interpuesto, aparentemente, entre la formacion de las rocas paleozóicas antiguas por una parte, y las arcillas abigarradas cretáceas por otra. Es solo un angosto estrato de roca blanco-amarillenta, tendido á lo largo de la sierra, en forma de una lonja mas ó menos interrumpida, pasando á descubierto, en forma de una fila de cerros, situados, por ejemplo, al O. del Saladillo, al O. de Vipos y en varias estaciones intermedias.

En la cantera situada al O. del Saladillo, este banco calcá-

reo pasa á descubierto con algunos metros de espesor, formando, junto con una capa de arcilla verdosa, superpuesta, la cúspide de un cerro. No he podido averiguar con seguridad, durante mi corta visita, la naturaleza de los estratos que sirven de asiento á estos bancos de calcáreo oolítico y los detalles estratigráficos, de este complejo en general. Las capas del calcáreo, con una inclinacion que debe ser mas ó menos de 45°, están formadas, en el horizonte superior, por una especie de roca ó pizarra calcárea torcida, con los planos de la estratificacion muy tortuosos é irregulares, compuesta de hojas calcáreas generalmente muy delegadas y con venillas y placas intercaladas de yeso fibroso.

Estos bancos calcáreos, sin duda, han sido depositados en una antigua costa marítima, y la analogía en su exterior, con las capas del calcáreo tortuoso, en los bancos triásicos intermedios (Wellenkalk) de Europa, era una de las razones para D'Orbigny, para referir todo el conjunto de estas formaciones subandinas á la época del Trias. Sobre los planos de este calcáreo se hallan frecuentes impresiones de moluscos marinos, pero tan defectuosamente conservados que su determinacion específica apénas se podrá practicar, sinó tan solo la de sus géneros.

La division inferior de esta sub-formacion, cuyos estratos, mucho mas gruesos, son las que con preferencia se esplotan para la fabricacion de la cal viva. La roca precedente de estas capas inferiores, ofrece una estructura mas compacta y uniforme, algo granulosa ú oolítica, y los estratos no son torcidos como en el sub-horizonte superior, siendo asi que la piedra se halla bastante libre de infiltraciones selenitosas. El calcáreo de esta sub-formacion dá una clase muy regular de cal hidráulica, y mas adelante tendremos que ocuparnos de sus propiedades y de los interesantes resultados obtenidos por los ensayos con sus argamasas y mezclas con las arenas de la localidad, que hicimos para un estudio comparativo, aprovechando la máquina mezcladora que funcionaba en

el Saladillo, á fin de establecer todas las condiciones que allí acompañan al empleo de estos morteros en la práctica diaria.

La parte principal de la formacion yesífera de Tucuman, está representada por un sistema muy irregular de cerros y cerrillos, de altura descendente en direccion al Este, formados especialmente por los bancos alternativos y variables de arcillas abigarradas, rojizas y verdosas, con entremezcla de concreciones y cristalizaciones de selenita en unos puntos y gruesas ó delgadas costras ó estratos compactos del mismo mineral, de estructura microcristalina, en otros horizontes.

Los bancos compactos de una selenita microcristalina, densa y resistente, piedra aunque inútil para toda clase de obras, espuestas inmediatamente á la corrosion prolongada de las aguas corrientes, han suministrado, no obstante, en aquellas regiones, un material bastante regular para ciertas obras de mampostería y piedra labrada, siendo generalmente preferible esta clase de roca á aquellos ladrillos flojos, trabajados á mano libre, á causa de la gran porosidad de estos y la frecuente entremezcla de cal y magnesia en las arcillas de aquellas localidades. Esta roca selenitosa microcristalina ofrece, tal vez, por su estructura íntimamente entrecalada, un material bien resistente al empuje de las vibraciones, siendo en este sentido preferible, tal vez, á los ladrillos cocidos, que son quebradizos al choque de los temblores como el vidrio, circunstancias que tienen esperimentadas los habitantes de los paises, donde hay terremotos. Pero ignoro, si hasta ahora se han hecho esperiencias en este sentido con la roca selenitosa.

A causa de su moderada dureza, esta roca se deja labrar fácilmente con el pico y otras herramientas, circunstancia que permite emplearla en forma de baldosas ó cantos de gran espesor y con los ángulos ó planos bien ajustados. Para todas las construcciones, no expuestas inmediatamente á la

erosion prolongada de las aguas, esta clase de roca siempre ha presentado así un material bastante útil, si bien no sucedió así en las partes expuestas al agua. Indudablemente será fácil, en aquellas regiones, construir alcantarillas relativamente baratas, y de una resistencia eterna á la vez, no empleando esta clase de roca para el zócalo y toda la parte baja de ellos, inclusa la altura del nivel mas frecuente de los arroyos temporales respectivos, sinó buscando en su lugar por ejemplo, el precioso material de rocas graníticas de Vipos, el calcáreo oolítico, ó el excelente ladrillo de la fábrica, y reduciendo el empleo de aquella densa roca selenitosa tan solo para toda la parte superior y bóveda de de ellos. Es en aquella region un material muy barato, porque se halla contínuamente á lo largo de la línea, á inmediaciones de todas las estaciones y obras.

En muchos puntos, siempre donde las capas selenitosas han sido expuestas á las infiltraciones de las aguas, provistas de carbonatos alcalinos, como ya sucede con aquellas aguas que penetran por las capas arcillosas eólicas superpuestas, se ha experimentado una metamórfosis remarcable de los depósitos de selenita, hallándose trasformada ella parcial ó completamente, en una especie de marga calcárea, bastante blanda y desmenuzable. La verificacion de tal proceso metamórfico se observa, por ejemplo, en el cerro del Saladillo, tanto en la entrada al N., como en la del S. del Túnel, en los estremos de las capas superiores, que han sido expuestas mas inmediatamente, por largos períodos, á la accion de las aguas, que en las hendiduras del complejo infiltraron desde la superficie de las laderas del cerro. En otras localidades este proceso de descomposicion química ha sido aún mas completo, y es entonces que semejante clase de marga se halla en cantidades considerables; hecho que no carece de importancía práctica, en cuanto esta especie de marga, probablemente dará alguna vez un material muy aparente para la fabricacion de cementos hidráulicos.

El segundo producto de esta descomposicion, el sulfato de sodio, se halla á veces, saturando completamente los bancos intercalados de arcilla y á tal grado alguna vez, hasta hacer inútil esta arcilla para la fabricacion de los ladrillos. Así existen, en algunos puntos, verdaderos filones y pequeños bancos coherentes de Glauberita ó de sulfato de sodio cristalizado, interpuestos entre las capas arcillosas rojizas y verdosas, tales como se observaron, por ejemplo, en el corte de un cerro, situado al N. del rio Vipos. Esta sal forma allí verdaderas vetas, hasta de varios decímetros de espesor, compuestas de masas compactas, completamente hialinas como hielo, y las cuales, al contacto del aire, vuelven blancas y pulverulentas.

Aunque por lo demás, la composicion petrográfica de esta formacion yesífera, en general, no ofrece una variabilidad muy remarcable, repitiéndose casi siempre el mismo complejo de capas alternativas, arcillosas y selenitosas, y, aunque además la inclinacion en su conjunto, de las capas de esta formacion, parece seguir un rumbo algo mas general de N.-O. á S.-E., se nota, sin embargo, un cambio bastante notable, en las diversas localidades, á causa de la dislocacion particular localizada, del complejo de estratos de esta formacion ; — dislocacion, á veces la mas imposible y caprichosa, tanto en el sentido de su mayor ó menor intensidad, como tambien en el de su rumbo especial. Los bancos á veces se hallan asentados casi horizontalmente, y en otras ocasiones hasta con una inclinacion de mas de 60°.—La formacion en aquella region es digna de un estudio geológico mas detallado y reclamará sin duda una investigacion muy prolija, para que sea descifrada, de una manera clara y comprensible, la conexion estratigráfica de todas las distintas prominencias que representan el conjunto de aquel sistema de cerros y cerrillos promontorios, en la region cruzada por la línea. Mi breve visita en aquellos lugares, no me ha permitido todavia hacer un estudio mas detallado de ella. Pero lo

que me ha parecido es que, á mas de las formaciones cretáceas, existen tambien capas de formaciones referibles á un horizonte mas reciente, es decir, terciario.

En este caso se halla, sobre todo, una especie de gres grisáceo, con detrito volcánico, segun parece, y cuyos bancos se observan por ejemplo entre las Tapias y Vipos, y en otras distintas localidades.

Si las observaciones de D'Orbigny y Darwin, practicadas en las provincias del Norte y Oeste, respecto a los detalles estratigráficos de esta formacion yesífera son exactas, resultaria que la formacion neocomiana, tanto por su base, como por su horizonte superior, se hallaría limitada por bancos calcáreos: los primeros de orígen marino, pero depositados ya en la costa próxima, y los segundos (la formacion petrolífera de Brackebusch), de agua dulce. Las pizarras abigarradas de Tucuman, correspondrian asi á la division basal intermedia, habiendo sido depositadas dentro de un caspiano ó mar interno, es decir en una especie de salina antigua; como además lo hace probable tambien la naturaleza de estas capas, que parecen indicar un cambio particular, muy repetido, del nivel de aguas respectivas, con largas estaciones alternativas, tanto de baja como de creciente. Estas capas carecen absolutamente de fósiles, y tal fenómeno se esplicaria, suponiendo, como medio de la sedimentacion, un agua salobre y concentrada por las evaporaciones; así como la frecuente alteracion de las distintas capas se esplicaria, sin dificultad, por la existencia de largos períodos de baja y de creciente, ó sea de clima seco y húmedo, formándose cada vez, al secarse la salina, una costra de selenita.

El plegamiento de las capas en la formacion yesífera de Tucuman, como ya hemos indicado, no parece pertenecer a una época muy antigua, puesto que, en algunos puntos, las dislocaciones han afectado bancos de orígen bastante moderno, como por ejemplo, entre Tafí Viejo y el Saladillo, las capas de la misma formacion pampeana. Es del todo proba-

ble que este proceso de dislocacion, con sus variados é irregulares efectos en aquella zona, no sea el producto de un cataclismo violento ó de corta duracion, sinó de distintas dislocaciones seculares y consecutivas, que tal vez han obrado, progresivamente durante toda la época terciaria; de modo que el removimiento de las capas modernas es debido, quizá, á los últimos impulsos de esta manifestacion dinámica ó dislocatoria. En la actualidad, este removimiento parece haber cesado, puesto que la historia no dá cuenta de la sucesion de terremotos sérios, ú otros accidentes análogos en aquella region. Tal vez, que este proceso obra tan gradualmente y con toda lentitud, que los sacudimientos apenas se hacen remarcables, tal como, por ejemplo, sucede tambien con las dislocaciones progresivas y los terremotos que se notan en las alturns ó inmediaciones de Córdoba. Bien es sabido que esta actitud dinámica continúa todavía, con una intensidad muy pronunciada, en las prolongaciones setentrionales de la misma zona de dislocaciones de Tucuman, es decir, desde el Rosario de la Frontera al N., y sobre todo en las provincias de Salta y Jujuy.

Si estas dislocaciones son debidas, únicamente, á algun sistema de plegamiento tectónico mas general, ó influido tambien por dislocaciones localizadas, originadas por las lixiviaciones y procesos metamórficos en el seno de las formaciones inferiores de aquella comarca, no es posible resolver tan inmediatamente.

Una série de fuentes de cloruro de sodio y aguas minerales, que existen á lo largo de esta zona, principiando con las aguas cloruradas, explotadas para la fabricacion de la sal gema, que nacen en las pizarras á inmediaciones de las Tapias, por ejemplo, y continuándose con las del Rosario de la Frontera, Salta, Jujuy, etc., dan testimonio no solamente, de la existencia de verdaderas hendiduras tectónicas y roturas profundas, en el conjunto de aquellos repliegues rocallosos, sinó tambien de la presencia de ciertos depósitos marinos y

bancos salinos en el seno del complejo de las formaciones antiguas, allí existentes, y de un proceso de lixiviacion subterránea, que bien puede haber tomado parte activa, como una de las causas influyentes, en la irregularidad y el enredo de las dislocaciones de aquella region. Si fuese así, resultaría con seguridad que este proceso se halla evolucionando todavía lentamente, y la aparente calma subterránea en la época actual no sería una garantía, en aquellas regiones, contra la repeticion y la continuacion de los terremotos y movimientos de disolucion tectónica, para los tiempos venideros.

Esto, en cuanto á la constitucion geológica de aquel complejo de formaciones.

Para entrar ahora en la materia de nuestra reseña químico-tecnológica, principiaremos con la descripcion de las distintas mezclas y cementos de las obras de arte, en la primera parte del trayecto de aquella línea, para cuya investigacion, el que suscribe fué comisionado por el Gobierno Nacional, con motivo de las denuncias que se hicieron, referentes á la aplicacion de un material procedente de las inmediaciones de una formacion, atestada de combinaciones yesíferas y salitrosas.

Nos ocuparemos, por lo pronto, de las distintas clases de arenas, que tuvieron aplicacion en la preparacion de las argamasas y cementos, empleados en las principales obras de arte de aquella línea.

LAS ARENAS

Las arenas, como agregados á los cementos y argamasas de las cales vulgares ó grasas, tienen un papel importante y múltiple en el proceso de la solidificacion y endurecimiento de los morteros, y cohesion ó resistencia en las construcciones respectivas.

Si los verdaderos cementos hidráulicos, de clase superior, no necesitan del agregado de esa arena, para solidificarse,

no sucede lo mismo con las verdaderas cales grasas ó las especies que en su composicion á estas se acercan. Esto es debido á la diferencia que existe en los procesos químicos que en ambos casos obran, para producir la solidificacion de las argamasas respectivas.

Sabido es que la pasta de la cal grasa apagada, por sí sola, al secarse, se encoge y se requiebra, dando un producto friable que no ofrece la cohesion debida. Es así que el agregado de la arena á las argamasas vulgares en primera línea tiene por objeto, no solamente servir como lastre, para aumentar su cantidad, sinó tambien para impedir este encogimiento de la masa al secarse. A mas de esto, recien por el agregado de la arena, la masa calcárea adquiere ese grado de consistencia pastosa que la hace adecuada para el manejo mecánico, como asimismo un limitado grado de permeabilidad que permite el acceso y la comunicacion del aire atmosférico en el interior de la masa, estableciendo las condiciones debidas para la verificacion de aquel proceso de endurecimiento crónico, iniciado por la formacion de carbonatos é hidrocarbonatos, que resultan mediante la entrada y absorcion del ácido carbónico del aire. A la íntima liga molecular de las partículas semi-cristalinas, íntimamente enredadas, de carbonatos é hidrocarbonatos de calcio, formados en este proceso crónico, es debida la dureza extraordinaria de los morteros antiguos, que muchas veces ofrecen una cohesion y resistencia, como la misma roca calcárea. Por este motivo se ha creido siempre, que los pueblos de la antiguedad hubiesen sido mas hábiles en la fabricacion de los morteros y argamasas para las construcciones, que la generacion actual; pero es una suposicion hasta cierto grado errónea, puesto que está bien constatado, en la mayoría de los casos, que no ha sido la actividad de los antiguos, sinó la antiguedad misma la que ha producido aquel grado notable de endurecimiento, que admiramos generalmente en los morteros de las ruinas y reliquias de aquella época.

Pero con esto no queremos decir que el método y cuidado en la preparacion de las argamasas vulgares, ó mezclas de cal y arena, no tenga notable influencia sobre la mayor ó menor calidad y cohesion de ellos. Se nota ya, muy al contrario, una diferencia bien notable, comparando, por ejemplo, una argamaza mezclada á la lijera, con otra, preparada con el mismo material, pero mediante un amasamiento continuado. La diferencia no es ménos notable que la que en la fabricacion de los ladrillos existe entre la maza quebradiza de arcilla cruda ó superficialmente amasada á mano, y la pasta que es preparada por el trabajo continuo de una máquina á heñir. Son grandes generalmente las faltas que en este sentido comete el personal de los albañiles; y el ingeniero ó capataz que dirije construcciones de importancia, nunca debe admitir el empleo de argamazas que no han sido expuestas á un removimiento ó mixion íntima y continuada de media hora por lo ménos, y esto siempre inmediamente antes de su uso. Es preciso que cada grano de arena de la mezcla se halle bien envuelto en una delgada capa de la masa calcárea.

No menos influencia tiene tambien el manejo preliminar de la cal viva, antes de ser mezclada con la arena, pues es de inferior clase la mezcla, la que resulta de la aplicacion de la cal grasa en forma pulverulenta, apagada á montones, por agregado gradual de pequeñas cantidades de aguas; por la consistencia siempre muy granulosa que en este caso aceptan las partículas del hidrato formado. Una argamaza de calidades muy superiores se obtiene mediante la cal que se ha apagado con cantidades escesivas de agua y obtenido en forma de pasta por la sedimentacion del lechado en una fosa, por hallarse formado, en este caso, de partículas de hidrato, muy finamente divididas. Pero un mortero que mas se distingue todavía por su alto grado de cohesion y endurecimiento rápido, resulta, segun las esperiencias de Artus, mezclando una argamaza ya preparada, y de consistencia algo líquida, inme-

diatamente antes de su aplicacion, con una décima parte de cal viva, finamente molida; tal como algunas empresas de ferro-carriles en Europa lo han hecho obligatorio para sus construcciones de importancia. Oportunamente nos ocuparemos de esta materia, al tratar de las distintas especies de cales del país.

Volviendo á los citados morteros de la antigüedad, resulta que el indicado proceso químico de endurecimiento o petrificacion de las mezclas calcáreas, mediante su transformacion en carbonato é hidrocarbonato, por el ácido carbónico del aire, se verifica con estrema lentitud; y para que se transforme en estas combinaciones toda la masa de cal de las argamazas, en el interior de las construcciones, necesitan á veces siglos enteros. Mal estariamos pues con nuestras construcciones, si el endurecimiento inmediato de estos morteros vulgares fuese debido únicamente á aquel proceso de la transformacion crónica de su contenido de cal en hidrocarbonato ó carbonato.

El endurecimiento inmediato de los morteros, procedentes de las cales vulgares ó grasas, que principia ya en los primeros dias despues de su aplicacion, es debida principalmente, á fenómenos de adhesion plano-superficial, entre las partículas que forman su masa; es decir en primera línea, de un proceso de paramórfosis semi-cristalina de los corpúsculos del hidrato de calcio por una parte, y la adhesion de ellos en la superficie de los granos de arena por otra, siendo apoyado el último proceso, ó iniciado bajo ciertas circunstancias, como parece, por la formacion de una delgadísima nata de silicato de calcio, que forma sobre la superficie de los granos de sílice, agregados á la mezcla, y cuya formacion establece una adhesion molecular íntima entre las partículas y las calcáreas, aglomerándolas y cimentándolas en una masa compacta y resistente.

Cuando se trata una solucion de hidrato de calcio (agua de cal) con arena silícea, se nota generalmente que el agua

pierde una parte de su contenido de hidrato de calcio, quedando precipitado este sobre la superficie de los granos silíceos. En los morteros antiguos se observa, además, que la adhesion entre los granos silíceos y calcáreos es sumamente íntima y resistente, y que los granos de cuarzo, separados de la mezcla, disolviendo esta en los ácidos, alguna vez aparecen como atacados, ó corridos en su superficie, siendo esto debido á la formacion anticipada de vestigios de silicato. Esta clase de cohesion ó cimentacion es muy pronunciada en las mezclas de cal con las distintas variedades de sílice hidratada, como son los granos de hialita, ópalo y calcedonia, modificaciones de la sílice, que son atacadas, con facilidad ya por los álcalis menos enérgicos. Las mezclas de la cal con los granos de esta sílice hidratada son comparables á veces á los verdaderos cementos. Pero esta cohesion existe tambien, hasta cierto grado, en las mezclas calcáreas con el verdadero cuarzo, ó sea sílice cristalizado ó antiguo, que en la generalidad de los casos es la materia predominante en las arenas vulgarmente aplicadas. No obstante, una verdadera formacion de partículas importantes de silicato, en estos morteros de la cal grasa, como erróneamente se ha creido, no se realiza, ni tampoco con el trascurso del tiempo. El proceso, si realmente se verifica, queda solo reducido á la formacion de vestigios, ó tal vez de una delgadísima masa de silicato, encima de los planos de las partículas ó granos de cuarzo, proceso que no obstante permite siempre y favorece una íntima liga y adhesion plano-superficial entre las partículas calcáreas y silíceas de la mezcla.

Si reemplazamos los granos de cuarzo de las arenas por granos de otro material, que con las partículas calcáreas de la masa esperimenta un grado de afinidad ó adhesion plano-superficial no menos pronunciado, tal como sucede, por ejemplo, con los fragmentos de la misma calcita (arena de mármol molido, en el «estuco» de los romanos), resulta que los morteros alcanzan la misma dureza y cohesion que los

morteros de arena silícea, sin que hubiese proceso químico alguno, y se ve por esto, que el endurecimiento de las argamazas vulgares no es debido necesariamente á la formacion de silicato. Tambien resulta un mortero bien resistente, reemplazada la arena silícea por la de ladrillo machacado; debiéndose esto, en parte, á la superficie aumentada que presentan estos fragmentos irregulares y ásperos. Mayor dureza todavia alcanzan las mezclas, preparadas con los fragmentos molidos de los ladrillos ferruginosos fuertemente calcinados hasta la vitrificacion superficial. Pero en este caso ya no se trata de una simple adhesion plano-superficial de las partículas calcareas con los fragmentos triturados del ladrillo, sinó, en parte, de una verdadera soldacion química, debida á la existencia de silicatos parcialmente sujetos á descomponerse y que durante la solidificacion del mortero ceden una parte de su silice á la cal, dando lugar a la formacion de silicato de calcio. El papel del ladrillo triturado en este caso es mas bien comparable á aquel de la puzzolana en las mezclas hidráulicas, y en localidades donde no existen arenas de calidad superior, es muy ventajoso el empleo de este material como agregado á las mezclas, triturándose con preferencia aquellos ladrillos inútiles que han sufrido una deformacion por una calcinacion excesiva y ablandamiento ígneo consecutivo.

Fácilmente se comprende, además, que tambien la forma y el estado de la division de los granos de arena deben ejercer una influencia no insignificante sobre la mayor ó menor cohesion de los morteros, resultando que los granos de forma irregular y esquinosa, que presentan una superficie aumentada, son mucho mas favorables y adecuados, en este sentido, que los granos redondeados y de tamaño uniforme. A mas de esto, conviene un cierto grado de division irregular de la misma arena, para impedir la formacion de grandes intersticios. En la práctica se prefiere, generalmente, en la mayoría de los casos, una arena formada por granos esquinosos, de 0.2 á 0.6 mm. de diámetro.

Pero no menos influencia que el tamaño y la forma de los granos de arena, sobre la calidad relativa de los morteros, ejerce, entre otras circunstancias, la calidad ó naturaleza química ó petrográfica de los distintos granos de roca que componen estas arenas; puesto que, si la adhesion plano-superficial á las partículas calcáreas es muy pronunciada con unas, es reducida casi á cero en otras clases de rocas. Las investigaciones llevadas á cabo en este sentido, todavía no son bastante completas para ser considerados como terminantes, bajo cualquier punto de vista.

Pero es sabido, desde la antigüedad, que la arena esencialmente silícea es superior á las arenas mezcladas con muchos fragmentos de rocas distintas; y muy temido es, sobre todo, un abundante contenido de materia arcillosa en las argamazas, formadas con la cal grasa. Es una regla fija y cuidadosamente observada por el constructor esperimentado y concienzudo, de impedir, en lo posible, la entrada, en el material de las argamazas, de tierra y arcilla; razon por la cual la cal debe ser apagada en un cajon de tablas para impedir la entre-mezcla de tierra. El agua empleada debe ser clara y sin barro ó materia en suspension, puesto que las partículas voluminosas y muy finamente divididas de la arcilla que envuelven los corpúsculos calcáreos, sin establecer una verdadera adhesion molecular ó cristalina entre ellos, impiden además el contacto del aire, dificultando así el proceso del endurecimiento crónico y la formacion de carbonatos y sub-carbonatos; y por otra parte se observa, que tambien la aglomeracion inmediata de la masa queda sensiblemente debilitada, cuando las cantidades de arcilla son remarcables. Solo una clase de tierra, mezclada con muchas partículas de ácido silícico en estado opalino, como, por ejemplo, la tierra santorina, etc., hace escepcion notable á esta regla.

Mucho menos temible que para las argamasas de la cal grasa, es la presencia de la arcilla en las arenas empleadas en las mezclas con la cal hidráulica, en las cuales, por ser

principalmente los aluminatos y salicatos hidratados, etc., las combinaciones, que establecen la cohesion de la mezcla y á las cuales es debido el endurecimiento inmediato del mortero, encuentran en los silicatos de alúmina, de magnesia, de hierro, etc., alguna materia que, químicamente mirada, tiene parentezco; siendo mas pronunciados por lo tanto, los fenómenos de adhesion molecular ó plano-superficial entre sus partículas. Pero tambien para esta clase de morteros, la práctica prefiere siempre un material puramente silíceo, á cualquier clase de arena mezclada. Investigaciones suficientemente detalladas en este sentido no existen todavía.

Resulta así, en general, que los demás componentes de las arenas fluviales, que en la mayoría de los casos consisten en fragmentos de feldespato, mica, anfibol, pizarra, etc., ejercen un solo papel de lastre, más ó ménos indiferente, sin beneficio efectivo para la cohesion de los morteros. Por mas frescos que los fragmentos de estos minerales aparezcan á veces sobre los planos de fractura, se hallan cubiertos ellos, casi siempre, por una delgada nata arcillosa, o semi-caolinítica, á causa de su descomposicion parcial; y por mas delgada que esta sea, impide ella, no obstante, una verdadera cimentacion molecular ó plano-superficial íntima, entre la masa de los granos respectivos y las partículas calcáreas; aunque resulta que su presencia no perjudica remarcablemente, cuando las pastas de la cal apagada, empleadas en estos morteros, son de buena calidad y formadas por partículas impalpables; puesto que tambien la caolina tiene la propiedad de precipitar el hidrato de cálcio de sus soluciones, y cubrirse así con una capa que permite la adhesion de las demás partículas calcáreas de la mezcla; aunque este complejo, como la arcilla misma, acepta solo una estructura pastosa y sin endurecimiento. Una influencia muy desfavorable, además, puede resultar, cuando la cal empleada es magra, de consistencia granulosa, y cuando la cantidad de partículas feldespáticas, en la arena empleada, es considerable.

En este caso no tarda en verificarse, con el trascurso del tiempo, entre la masa porosa de los morteros, alguna descomposicion caolinítica que perjudica la solidez y cohesion de la masa, conservándola en un cierto estado de ablandamiento perpétuo.

Mas temible aún que la arcilla, en los materiales y arenas empleadas para las argamazas de la cal grasa, es la presencia de sales ó combinaciones solubles, cada vez que se halle en cantidades remarcables; ménos aun la de los sulfatos, que la de los cloruros.

En presencia de un contenido aumentado de estas materias salitrosas, los morteros vulgares no solamente quedan constantemente húmedos, sinó tambien bastante blandos y mucho menos coherentes. Por esto hay que prestar mucha atencion en este sentido, tanto á la calidad de las arenas, como principalmente tambien de las aguas, empleadas para la preparacion de la pasta. Una agua salobre que contiene hasta un cinco por mil ó mas de materias salinas, en todos los casos es inadecuada para las mezclas de la cal grasa. Tambien en este sentido se nota que las cales hidráulicas son mucho menos sensibles que las cales vulgares. La presencia de las materias salitrosas, en cantidades insignificantes, parece que no ejerce influencia remarcable. La humedad, infiltrada en la masa durante las lluvias y la cual experimenta un perpétuo movimiento capilar hácia las planicies exteriores de las murallas, queda alli evaporada, al contacto del aire, dejando en las paredes de las construcciones una delgada costra de eflorescencias, formadas principalmente por sulfatos.

En las construcciones á la intemperie, estas sales, en seguida, son llevadas por las aguas de lluvia y quedan así transportadas y eliminadas gradualmente; de modo que despues de algunos años, la masa retiene solo vestigios de estas combinaciones salitrosas. Donde el agua de lluvia no ejerce esta actividad, espontáneamente, conviene alejar las eflores-

cencias por lavados artificiales, antes de cubrir las paredes con el reboque.

Hasta cierto grado pertenece á esta categoría de las combinaciones solubles, tambien el sulfato de calcio ó la selenita, pero la influencia perniciosa que se le ha atribuido, ha sido generalmente exagerada. El grado muy limitado de solubilidad no constituye teóricamente, un inconveniente sério para la presencia de esta combinacion en las construcciones á la intemperie, y por lo demas, ha demostrado la esperiencia, que la cohesion entre las partículas calcáreas y selenitosas es demasiadamente íntima, sobre todo, cuando el sulfato se halla en estado cocido ó deshidratado; lo que tal vez es debido á la formacion de una delgada costra de sulfato básico, que íntimamente queda adherido, y que establece la liga recíproca entre las partículas selenitosas y calcáreas.

No obstante, siempre sera una regla fija para el constructor, eliminar en lo posible la presencia, sobre todo, de la selenita cruda en las arenas, cuando hay posibilidad de conseguir una arena silícea, libre de estas y semejantes materias extrañas ó sospechosas : lo que en la mayoría de los casos no ofrece dificultades.

Dedicando el cuidado suficiente á la eleccion de los materiales y de las proporciones mas ventajosas para las mezclas ó argamasas de las cales vulgares, los morteros de hidrato de cálcio, solidificados espontáneamente, sin la colaboracion del ácido carbónico del aire, pueden alcanzar un grado de dureza ó cohesion inicial que resista una presion de treinta kilógramos por centímetro cuadrado (1). Pero en la mayoría de los casos, y sobre todo en los morteros, no preparados con

(1) Los valores absolutos, obtenidos en el exámen de la resistencia de los materiales, dependen en parte, del tamaño, forma, etc. de los fragmentos, expuestos al ensayo, como asímismo del método y del sistema de los instrumentos usados. Nuestros datos al respecto, siempre se refieren á los resultados, obtenidos por presion vertical sobre un cubo con caras de un centímetro cuadrado.

cuidado especial, este grado de resistencia inicial casi nunca sobrepasa á 10 ó 15 kilógramos, presion que corresponde mas ó ménos á una columna de ladrillos de 50 á 70 metros de altura. Recien con el trascurso del tiempo, por la entrada del ácido carbónico en los morteros al aire libre y la petrificacion consecutiva de los mismos, ellos alcanzan á una dureza y cohesion mas considerable.

Para las construcciones vulgares aquel grado de cohesion inicial es suficiente, porque, siendo estendido el mortero en capas delgadas y anchas, se aumenta su resistencia por la entremezcla de arena, cuyos fragmentos, sobrepuestos uno al otro, sin posibilidad de escape lateral, constituyen, en cierto sentido, una especie de tejido ó esqueleto de innumerables columnas, que por sí sola bastarian á resistir contra la simple presion vertical de las masas superpuestas. Pero no sucede asi, cuando á la presion vertical se agregan sacudimientos ó vibraciones de direccion transversal ó lateral, tal como sucede, por ejemplo, en las obras de arte, expuestas inmediatamente despues de su construccion, á la explotacion y al empuje de las vibraciones de los trenes, etc. La resistencia de los morteros contra los efectos de la torsion y rotura, es mucho mas insignificante, que su resistencia á la simple compresion vertical. Las cifras que se obtienen en el exámen de su resistencia á la extension ó rotura corresponden, en la mayoría de los casos, á la décima parte nominal de aquellas que se consiguen en los ensayos de resistencia á la compresion. En los morteros vulgares de hidrato de calcio esta resistencia á la torcion solo es de $1/2$ hasta $2\ 1/2$ kilógramos por centímetro cuadrado. Es menester, pues, en ocasiones, como las indicadas, aumentar la cohesion inicial de los morteros, sustituyendo el ácido carbónico del aire, que en la solidificacion crónica de las argamazas obra con demasiada lentitud, por un otro tópico que obra inmediatamente, suministrando á los morteros, desde el momento mismo de su aplicacion, un grado de dureza ó cohesion inicial mas notable.

Este efecto se consigue por medio de los silicatos y aluminatos, que se forman en los cementos y mezclas hidráulicas. Estas mezclas se obtienen ya por el agregado á las cales vulgares de materias ricas en sílice hidratada ó hialita (tierra santorina) ó de las que la tienen en un estado de soldacion que permite la formacion de silicato de calcio, durante el proceso de endurecimiento de las mezclas. Estas clases de silicatos existen en cantidades variables, en las cales hidráulicas y en la proporcion mas ventajosa se hallan ellos en los verdaderos cementos, preparados generalmente por la calcinacion de mezclas artificiales de cal y silicatos de aluminio, hierro, etc. El endurecimiento ó petrificacion de estos cementos empieza inmediatamente despues de su aplicacion, de suerte que ellos ofrecen así no solamente un material que no se derrite en el agua, muy apto, por lo tanto, para construciones hidráulicas, sinó justificando tambien el empleo de estos cementos como agregados, para mejorar las argamazas, utilizadas en las construcciones aéreas de importancia. Los corpúsculos del cemento, en contacto con el agua, empiezan muy gradualmente á esperimentar un proceso químico, transformándose en silicatos hidratados, cuyas partículas, semi-cristalinas, entrelazadas y soldadas entre sí por un proceso de para-morfosis semicristalina, constituyen en seguida la masa endurecida del cemento hidráulico. Las mejores clases de estos, formadas en toda su masa por verdadero cemento, alcanzan un grado de dureza ó cohesion que corresponde á una resistencia á la simple compresion de mas de 250 kilógramos y á una resistencia á los efectos de la torcion ó rotura de más de 25 kilógramos por centímetro cuadrado, un grado de cohesion muy superior todavía á aquel de los ladrillos vulgares.

Pero es un error muy divulgado, que tambien estos cementos necesitasen del agregado de la arena para solidificarse. Las investigaciones de Grant, Michaelis y otros, continuadas durante una larga série de años, han demostrado á la evidencia, que el cemento Portland, de calidad superior,

dá por sí solo, sin el agregado de arena, el producto mas duro y resistente, disminuyéndose su grado de cohesion progresivamente, con el aumento cuantitativo de la arena en la mezcla. Los valores medios, obtenidos por varios autores, en una larga série de ensayos, practicados con los mejores cementos de Portland, despues de su endurecimiento en el agua, conservan una cierta relacion en proporciones cuantitativas, siendo aproximadamente los siguientes:

RESISTENCIA Á LA ROTURA POR CENTÍMETRO CUADRADO

				Kilógramos	%
Cemento Portland puro, sin arena..........				25.0	100
—	1 p., con arena		1 p......	19.0	75
—	1	—	2	12.5	50
—	1	—	3	8.0	33
—	1	—	4	6.0	35
—	1	—	5	4.5	17
—	1	—	6	3.5	14
—	1	—	7	3.0	12
—	1	—	8	2.5	10
—	1	—	9	2.0	8

No obstante, el agregado de las arenas á los cementos de Portland es exigido en muchas ocasiones, y no solamente por razones de economía. Es necesario, principalmente, en todos los casos, en que las construcciones respectivas deben ser elaboradas con prontitud y expuestas inmediatamente á la explotacion. La petrificacion del cemento no es cuestion de algunos dias, sinó que se verifica muy gradualmente y los granos de arena, en las delgadas capas de la la masa cimentosa, aún no solidificada completamente, obran entónces en un sentido análogo como ya hemos mencionado arriba. Aumentan la resistencia inicial del mortero en los primeros dias de su aplicacion, hasta que finalmente la masa del cemento mismo alcanza un grado de cohesion, superior generalmente todavía á los mismos ladrillos empleados.

Rara vez en la naturaleza se hallan calizas que directamente por la coccion suministren un cemento uniforme y de primera clase. Estos siempre hay que preparar por medio de mezclas artificiales, determinadas para cada hornada, por el análisis químico. En cambio, son numerosas en el país las calizas medianamente hidráulicas, las cuales, convenientemente tratadas, ofrecen ventajas análogas á las que para el endurecimiento inmediato tienen las mezclas de cal y cemento. Pero para aprovechar estas ventajas seria necesario, en primera línea, elaborar las mezclas de una manera distinta á la que se usa para las cales vulgares, y disminuir, al mismo tiempo, la cantidad generalmente usada de arena, agregando solo aquel cociente que corresponde á su verdadero contenido de hidrato de calcio libre. Si para las cales vulgares, la mezcla mas fuerte resulta con la aplicacion de una parte de cal y dos de arena, nos han demostrado las esperiencias, que para estas cales hidráulicas naturales, como por ejemplo la cal neocomiana de Tucuman, que ya por sí misma tiene una fuerte corriente de 30 á 40 °/₀ de arena, la mezcla mas dura y resistente se consigue con aplicacion de partes iguales de cal y arena, mezcla que dá un mortero que, segun el tratamiento y la clase de arena, ofrece un grado de resistencia inicial de 40 á 80 kilógramos por centímetro cuadrado á los efectos de la compresion, cohesion que tampoco no es sobrepasada por las mezclas diluidas de cal y cemento Portland, que vulgarmente se usan en las construcciones de resistencia al aire libre. Somos de la opinion que un conocimiento exacto y estudio metódico de estas cuestiones puede ahorrar al país considerables sumas, gastadas en la compra de los cementos importados; puesto que las mezclas fuertes y los mismos cementos de primera clase solo tienen una aplicacion especial y limitada; mientras que, en la mayoría de los casos, se trata en las construcciones aéreas de la aplicacion de mezclas de cemento diluidas; ocasion en que el problema á resolver no consiste en hacer gala con el empleo de

cementos fuertes y caros, sinó de preparar de la manera mas económica, un mortero de aquella fuerza ó resistencia inicial, exigido por el cálculo y por la analogía ó experiencia.

El abundante contenido, en las formaciones de Tucuman, de sulfato de cálcio y otras combinaciones solubles, debia provocar sospechas, desde el primer instante, respecto á la calidad de las arenas, arcillas, etc., elaboradas en aquellos puntos para las obras de arte de la línea férrea.

En las siguientes páginas damos cuenta, en forma de un resúmen concentrado, de las investigaciones, verificadas en aquella ocasion, respecto á las arenas que se han empleado en las distintas obras, en el primer trayecto de la línea mencionada.

Resultó en primera línea, que las sospechas, respecto á la existencia de un contenido importante de sulfato de cálcio, etc., en las arenas de aquella localidad, no se confirmaron. El motivo á la denuncia indicada fué una arena subterránea, que contenia algunos por cientos de una materia blanquecina, pulverulenta, de la cual se habia sospechado que fuese yeso; pero resultó que se trataba solo de carbonato de cálcio, en estado finamente dividido, mezclado con un poco de arcilla seladonítica. Disponiendo de cantidades suficientes de agua corriente, fácil habria sido, limpiar esta arena, obteniendo así un material de primera clase, por medio de un simple lavado en una fosa. La posicion inclinada de los bancos en los yacimientos de esta arena, además, habia permitido á las aguas pluviales un lavado tan perfecto á estos, por medio de la filtracion subterránea, que en algunas muestras, procedentes de estos bancos, los vestigios de sulfatos ú otras sales solubles eran tan insignificantes que casi no fué posible determinarlas cuantitativamente. La única arena que contenia cantidades algo remarcables de sulfato de cálcio, era la del rio de las Tapias, localidad desgraciada, en cuanto á la naturaleza y calidad de sus materiales de cons-

truccion; puesto que tambien las arcillas de este lugar, elaboradas para los ladrillos, adolecieron de grandes defectos.

Así es que, á pesar de la gran abundancia de la selenita, que existe en casi todos los bancos de aquella zona, resulta que los aluviones, depositados en las riberas de las impetuosas corrientes de la misma comarca, generalmente carecen de cantidades importantes de esta combinacion; debido esto á las partículas de este mineral, arrancadas de las rocas por la desgregacion y el empuje de las olas del agua, á causa de su moderada dureza, quedan molidas completamente en contacto con las arenas silíceas que las acompañan; y lo que en este proceso no se disuelve, es llevado á mayores distancias, quedando depositado entre los aluviones de la llanura. Así sucede que los depósitos aluviales de estos rios, en la parte superior de su curso, por la rejion accidentada de los promontorios de la sierra, donde la violencia de la corriente es pronunciada, casi nunca contiene esta materia en cantidades remarcables. Mas habia que temer, *a priori*, la presencia de esta combinacion, en todos los depósitos eólicos de aquellas localidades, y en realidad se observa que las arcillas modernas con frecuencia contienen cantidades sensibles de sulfatos, como asímismo un crecido contenido de carbonato de cálcio y de magnesia, procedentes, las mas veces, de la descomposicion recíproca entre los sulfatos de cal y magnesia una vez existentes, y el carbonato alcalino, desprendido de la descomposicion caolinítica de las partículas de feldespato intermixtas.

Esto parece que ha sido tambien el orígen del contenido de carbonato de cálcio pulverulento, que existe, muy finamente dividido, en aquella clase de arena subterránea.

Las arenas de los rios y arroyos de aquella comarca, contienen, á mas de los granos de cuarzo — que la mayoría de los casos constituye el elemento predominante en las arenas de nuestros rios, en cantidad variable, los fragmentos y productos del desmenuzamiento y descomposicion de las piza-

ras paleozóicas de la sierra de Tucuman, y se nota siempre una mejora considerable en la calidad de estas arenas, en las localidades, donde la traza del ferro-carril se acerca al sistema geológico central de las formaciones primitivas; como un ejemplo notable, en este sentido, ofrecen los aluviones y arenas del rio Vipos, siendo mas reducidos en ellos tambien la cantidad de las sustancias arcillosas intermixtas; indudablemente, porque la corriente, muy poderosa en su curso superior, inmediato á la sierra, suele transportar estas materias á mayores distancias hácia la llanura.

Las distintas clases de arenas que en el trayecto indicado de la línea de Tucuman á Salta, han obtenido una aplicacion en las construcciones de importancia, son los siguientes:

1. ARENA DE LOS ALUVIONES DEL RIO SALI

Es una arena bastante pura, formada por granos esquinosos de grosor mediocre (0.1 á 0.5 mm) de color gris rojizo; procedente de las playas ó riberas del rio Salí, á inmediaciones del pueblo de Tucuman. La arena es relativamente libre de partículas de arcilla, cal, etc., y es áspera y crujiente entre los dedos. Contiene solo los vestigios de cloruros y sales alcalinas, que corresponden á la cantidad de agua del rio, detenidos por la arena cuando aun se encontraba en estado húmedo.

El estado de la division de esta arena es el siguiente:

			Diam.	
Arena	de grano	grueso.	1.0 á 5.0 mm.	7.5 %
—	—	medio.	0.5 á 1.0 »	9.7 »
—	—	fino. .	0.1 á 0.5 »	61.7 »
—	—	muy fino.	0.05 á 0.1 »	13.4 »
—	—	arcillosa.............		1.7 »
				100.0

La composicion quimico-petrográfica es como sigue:

ARENA	Cuarzo y cuarcita	56.92%	97.99%
	Feldespato	26.70	
	Mica, amfibol, etc	0.95	
	Pizarra cristalina, etc	13.42	
MAT. AGLOMERANTE	Kaolin hidratado	0.55	2.01%
	Hidroxido y silicatos de hierro, etc	1.05	
	Carbonato de calcio y magnesio	0.29	
	Sulfato de calcio y magnesio	0.07	
	Sulfato de sódio	0.03	
	Cloruro de sódio	0.02	
		100.00	

Los bancos de esta arena, en las playas del rio Salí, son bastante considerables, ofreciendo á la vez una arena en depósitos limpios y de calidad bastante uniforme. Pero como los yacimientos se hallan algo retirados de la línea, fué necesario construir para su esplotacion una pequeña vía provisoria; y los gastos de excavacion, acarreo y trasporte hasta el Saladillo, eran bastantes crecidos, pues importaban cerca de $ m/n 3.10 por metro cúbico.

Esta arena ha sido usada en las mezclas para los arcos y la parte superior del Viaducto del Saladillo.

2. ARENA DE LOS DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS ENTRE TAFÍ VIEJO Y EL SALADILLO.

Esta arena es de grano mediocre, y de color grís-blanquizco. Se halla en aislados depósitos ó bancos lenticulares, intercalados entre gruesos estratos de arcilla rojiza, y los cuales, por el carácter de los fosiles que escasamente encierran, son referibles á la formacion pampeana; pero los inferiores pertenecen, tal vez, á una época mas antigua.

Estos bancos alternativos de arena y arcilla, que pasan á descubierto en un corte de nueve métros de profundidad, atravezado por la línea entre Tafí Viejo y el Saladillo, ofrecen un hermoso ejemplo de una dislocacion bastante brusca

que deben haber experimentado en una época relativamente moderna, quizá á causa de algun hundimiento.

Los bancos se hallan enarmonados, con un ángulo que es algo variable, alcazando á veces hasta 45° y mas tambien. En un trayecto de un kilómetro, próximamente, se observan en el corte como 5 á 6 bancos alternados de arena y arcilla, siendo estos últimos siempre mas espesos. Las capas interpuestas de arena tienen generalmente un espesor de 1 $^{1}/_{2}$ á 2 $^{1}/_{2}$ métros. Son fluviales, y presentan el lecho constantemente desviado de un antiguo rio pampeano, en sus repetidos cursos y variadas transgresiones laterales, probablemente del mismo rio Salí en la época pampeana; por cuanto que el estado de division, y el carácter petrográfico de los granos de arena de estos depósitos es enteramente idéntico á aquel que ofrecen los aluviones que el citado rio deposita en la época actual, en sitios no muy léjos de la misma localidad.

En los bancos inferiores de este yacimiento subterráneo, el diámetro de los granos de arena aumenta, aceptando estos, finalmente, el tamaño de guijarros.

Damos en seguida el análisis de 3 distintas muestras, procedentes de este yacimiento, á saber:

a) Arena de uno de los bancos superiores, situados al S.

b) Arena de los bancos intermedios, vulgarmente empleada en la parte basal (pilares) del Viaducto.

c) Arena denunciada; de consistencia bastante aglomerada, procedente de uno de los bancos inferiores, situados en la parte setentrional del corte.

ANÁLISIS MECÁNICO

	Diámetro en mm.	a.	b.	c.
Arena de grano grueso..	1.0 á 5.0	0.8 °/₀	6.3 °/₀	21.0 °/₀
— medio..	0.5 á 1.0	2.5 »	11.4 »	24.4
— fino....	0.1 á 0.5	85.4 »	56.2 »	37.0 »
— muy fino	0.05 á 0.10	6.6 »	21.7 »	5.2 »
Materia arcillosa calcárea.	— —	4.7	4.4 »	12.4 »
		100.0 »	100.0 »	100.0 »

ANÁLISIS QUÍMICO

		a.	b.	c.
ARENA	Cuarzo y cuarcita	65.72%	67.92%	57.20%
	Feldespato	19.19 »	18.97 »	20.32 »
	Mica, amfibol, etc	4.65 »	2.24 »	2.24 »
	Pizarra cristalina, etc	6.72 »	7.39 »	10.63 »
MAT. AGLOMERANTE	Kaolin hidratado	1.20	0.97	2.15
	Hidróxido y silicato de hierro, etc.	2.24	1.32	2.35
	Carbonato de cálcio y magnesio	0.23	1.14	5.07
	Sulfato de cálcio	0.04	0.04	0.03
	Sulfato de sódio	0.01	0.01	0.01
		100.00	100.00	100.00

El color rojizo general, que caracteriza la arena de los depósitos aluviales recientes del rio Salí, ha desaparecido en estos antiguos depósitos subterráneos, fenómeno que no es estraño, porque se observa con frecuencia en los antiguos sedimentos fluviales ó lacustres, y, sobre todo, en los yesíferos, cuando estos contenian una cierta cantidad de materia orgánica entremezclada, que produce la reduccion al estado de potróxido ó sulfuro, y la lixiviacion consecutiva de las partículas intermixtas del hidróxido y óxido de hierro, que principalmente constituyen la materia colorante de la mezcla.

La fuerte inclinacion vertical de estos bancos de arena ha contribuido para que ellos hayan sido expuestos, durante muchos siglos, á un lavado de infiltracion perpétua de las aguas fluviales, las cuales, al encontrar, en la superficie del terreno, las cabezas enarmonadas y bien inclinadas de estos bancos porosos de arena, interpuestos entre gruesas paredes de arcilla impermeable, se sirvieron de este filtro natural para seguir su camino hácia el fondo.

Este movimiento de filtracion subterránea, de las aguas fluviales etc., no ha dejado de ejercer, al mismo tiempo, alguna metamórfosis química en el antiguo depósito fluvial de arena, modificando asímismo tambien su esterior y aspecto.

Ha disuelto, en primera línea, todas las combinaciones y sales solubles, en un grado tal, que solo se hallan vestigios muy insignificantes de ellos. En el estracto acuoso de varias muestras casi no era posible descubrir, inmediatamente, la presencia de sulfatos, por medio de los reactivos. Tambien las partículas intermixtas de feldespato han experimentado, en su superficie, la descomposicion koalinítica, por lo que se nota en estos bancos un moderado contenido de kaolina, al lado de un poco de arcilla zeolítica.

Mas todavía se nota la presencia de un cociente variable de carbonato de cálcio, en forma de un precipitado ó polvo finísimo, dividido y mezclado con la arcilla y adherido á los granos de la arena, de modo que ésta queda algo aglomerada, y al frotarla entre los dedos, no experimenta aquel crujido pronunciado, como las arenas en los aluviones recientes de los rios.

Este carácter esterior, considerado por los empíricos como prueba absolutamente decisiva é imprescindible para una arena de condiciones superiores, ha sido una de las causas que dió orígen á desconfiar en la buena calidad de la arena de aquellos depósitos. Hay que observar, sin embargo, que el reducido contenido de carbonato de cálcio en esta arena, es de importancia absolutamente secundaria. Aunque su presencia no es, como creen algunos, un beneficio, ella tampoco constituye un inconveniente sério. No tiene mayor importancia que la presencia ó falta, en las cales empleadas, de algunos porcientos de carbonato, atraido por absorcion del ácido carbónico del aire. Lo que importa, es el pequeño contenido de arcilla; pero tambien éste se halla generalmente en cantidades reducidas. Casi todas las arenas del litoral, empleadas en las construcciones, tienen un contenido mas considerable de arcilla.

A pesar de esto, hay un inconveniente que debe ser tomado en consideracion, y es la frecuente presencia, en estos bancos arenosos, de riñones y bloques aislados de la arcilla

rojiza vecina, cuyos escollos durante la sedimentacion de esta arena en las playas del antiguo rio, casualmente habian sido sepultados dentro de ella. Su eliminacion debia hacerse inmediatamente, en el yacimiento mismo, antes de cargar la arena, y es por esto que se necesitaba la mucha vijilancia y buena disposicion de parte de los obreros, encargados de la carga y trasporte de la arena.

El yacimiento de esta arena se halla en el mismo corte de la línea férrea, presentándose desde luego la facilidad de cargarla inmediatamente á los wagones, de suerte que los gastos de removimiento y trasporte hasta el Viaducto, eran relativamente muy insignificantes, calculándose como de $ m/n 0.45 cs. por metro cúbico ; de modo que la aplicacion de esta arena en las obras del Viaducto no dejaba de constituir una gran economía, con relacion al empleo de la del Rio Salí.

La arena ha servido para las mezclas de los cementos, empleados en la base, el zócalo y los pilares del Viaducto del Saladillo.

3. ARENA DE LOS ALUVIONES DEL RIO DE LAS TAPIAS

Es algo gruesa, de color gris negruzco, formada principalmente por fragmentos laminosos de pizarra, con los cantos redondeados.

Su composicion es la siguiente :

ANÁLISIS MECÁNICO

	Diámetro en mm.	
Arena gruesa.................	1.0 á 5.0	20.9 %
— de grano medio........	0.5 á 1.0	32.5 »
— — fino..........	0.1 á 0.5	24.0 »
— — muy fino.....	0.05 á 0.10	18.8 »
Materia arcillosa, etc.......................		3.8 »
		100.00

ANÁLISIS QUÍMICO—PETROGRÁFICO

ARENA	Cuarzo y cuarcita	21.92	91.84 p°/.
	Fesdespato	11.79	
	Mica, anfíbol, etc	2.78	
	Pizarra cristalina, etc	53.97	
	Pizarra calcárea	1.38	
MAT. AGLOMERANTE	Kaolin hidratado	2.30	8.16 p°/.
	Hidróxido y silicato de hierro, etc	2.96	
	Carbonato de calcio y magnesio	1.60	
	Sulfato de calcio	1.25	
	Sulfato de sódio	0.04	
	Cloruro de sódio	0.01	
		100.00	

El rio de las Tapías, en su curso superior, parece que cruza, con preferencia, la formacion de las pizarras paleozóicas, que abundan en aquella sierra, puesto que esta clase de arena aluvial, depositada en su lecho, es formada esencialmente por pequeños fragmentos lamelares, rodados, de pizarra cristalina, con un contenido relativamente insignificante de cuarzo y otros fragmentos de rocas primitivas. El inconveniente de esta composicion es aumentado todavia por el fuerte contenido de materias kaolíniticas y de sulfato de cálcio que contiene la mezcla.

En condiciones idénticas se halla tambien una clase de cascajo ó arena gruesa que se observa en un corte vecino, á la distancia de 2 kilómetros al N. del rio de las Tapias.

La arena de este rio solo ha tenido una aplicacion limitada, en una alcantarilla, situada al S. de este rio.

4. ARENA DE LOS ALUVIONES DE RIO VIPOS

Esta arena es gruesa, esencialmente silícea, color claro, gris blanquizco.

La línea ferrea, en el punto donde cruza al rio Vipos, se

acerca visiblemente á la region central granítica de aquel sistema serráneo, resultando con este motivo, que los aluviones y productos de trasporte, depositados en el lecho y en las riberas de dicho rio, ofrecen una notable mejora, en comparacion con los materiales que se hallan al S., en el primer trayecto de la línea.

Bloques rodados de gneis y granito, en distintas variedades, se ofrecen en suficiente cantidad, para prestarse como un elemento importante de materia prima en las construcciones de la localidad. El gran puente sobre el rio Vipos, construido en su base con hermosos bloques labrados de las mejores clases de este granito, será, sin duda una de las obras mas espectables y resistentes de la línea.

Un carácter análogo ofrecen las arenas que se hallan en las playas de este rio, las cuales, en su naturaleza y composicion química y petrográfica, son muy superiores á las de Tucuman, por ser esencialmente cuarzosas, y con poca entremezcla de feldespato y arcilla, siendo muy reducido, asi mismo, la entremezcla de fragmentos de pizarra.

La composicion es la siguiente :

ANÁLISIS MECÁNICO

	Diam. en mm.	%
Guijarros y arena gruesa..........	1.0 por arriba	47.6
Arena de grano medio............	0.5 á 1.0	30.2
— fino...............	0.1 á 0.5	14.2
— muy fino..........	0.5 á 0.10	6.9
Materia arcillosa..............................		1.1
		100.0

ANÁLISIS QUÍMICO

	Cuarzo..................................	71.64	88.08 %
ARENA	Feldespato..............................	19.58	
	Mica, amfíbol, etc........................	0.29	
	Pizarra cristalina........................	6.55	

MAT. AGLOMERANTE			
	Kaolin hidratado	0.39	1.92 %
	Hidrato y silicato de hierro, etc	1.24	
	Carbonato de cálcio y magnesio	0.22	
	Sulfato de cálcio	0.05	
	Sulfato de sodio	0.02	
	Cloruro de sodio	0.02	
		100.00	

Los depósitos de esta arena, que se hallan en la playa al N. del rio, á inmediaciones de la línea, son importantes, y hasta inagotables ; y en cuanto á su composicion química y petrográfica, es, sin cuestion, la clase mejor que se halla en todo el trayecto, teniendo el único inconveniente, á diferencia de las de Tucuman, Tafí Viejo, etc., de ser demasiadamente gruesa, predominando los granos de 0.5 mm. por arriba.

Para las mezclas, preparadas á mano, se necesita de la zarranda, dejando esta un resíduo bastante considerable; pero para los usos en las argamazas, hechas con la máquina, como son las preparadas con la mezcladora del Saladillo, este inconveniente tal vez no molesta, porque los granos gruesos de la masa quedan aplastados y reducidos á fragmentos chicos por el peso de la muela.

Estos cuatro yacimientos de arena descritos fueron los que habian sido tomados en consideracion, especialmente, para la aplicacion en los cementos de las obras del Viaducto del Saladillo.

La mezcla empleada en esta obra, era la siguiente :

Cemento de Portland (Wallend, New-Castle)	1	parte volumétrica.
Cal apagada del Saladillo (pasta espesa)	1 1/2	»
Arena fluvial	4	»

La argamasa, preparada inmediatamente de su uso en la máquina mezcladora, agregándose gradualmente el agua necesaria, fué trasladada en carretillas al lugar de su destino, para ser empleada instantáneamente.

La cal del Saladillo (1) es bastante hidráulica, y no se calienta mucho al ser apagada con el agua. Estas propiedades hidráulicas, sin embargo, no llegan á ser beneficiadas completamente, con el método prescripto por el reglamento de preparar las mezclas, empleándose la cal, apagada ya con anticipacion y estancada en un foso para la sedimentacion de la pasta ; método que sería muy correcto, si se tratase de una simple cal vulgar ó grasa.

Tomando por base nuestro análisis de la cal neocomiana de Tucuman, se calcula para esta mezcla, convenientemente preparada, una cohesion inicial de cerca de 75 kilógramos de resistencia á la compresion, ó sean cerca de 75 kilógramos de resistencia á los efectos de la rotura, cifra que en la prcática no fueron alcanzados.

En este caso, mejor habria sido tal vez, pulverizar con la máquina la cal cocida, mezclarla con el cemento y la arena y agregar recien entónces el agua necesaria. Algunos ensayos que en aquella ocasion practicamos con el ingeniero de la línea, Mr. Benzen, han dado, como he visto mas tarde. resultados muy satisfactorios en este sentido, resultando, por ejempo, que una mezcla de partes iguales de la cal del Saladillo, y arena de la misma localidad, preparada en la forma indicada, da un cemento que se solidifica muy pronto, ofreciendo luego una cohesion y dureza no muy inferior á la mezcla arriba indicada, preparada con el cemento de Portland diluido. La aplicacion, en adelante, de esta composicion criolla, en vez de la mezcla Portland, en las construcciones aéreas daria lugar, indudablemente, á economías bien remarcables. Segun el calculo, esta mezcla representa una cohesion inicial de 66.4 kilógramos de resistencia á la compresion ó sean aproximadamente de 6.5 kilógramos de resistencia á la torcion ó rotura.

Pero, como el resultado de estos ensayos no pudo apre-

(1) Véase *Boletin de la Academia Nacional de Ciencias*. Tomo V, pág. 420.

ciarse ya inmediatamente, sinó recien despues de transcurrido algun tiempo ; y como, por otra parte, los resultados obtenidos con la pasta, usada hasta entónces, fueron muy satisfactorios, no me era dado, en aquella ocasion, introducir cambios en cuanto al tratamiento de las mezclas ; debiendo limitarme, por lo pronto, en elegir solo las clases de arena que por su composion cualitativa ofrecieran las mejores ventajas y garantías.

Reuniendo pues los datos, obtenidos por los análisis de cada una de las distintas arenas que existen en los yacimientos de aquella línea, resultó, en primer lugar, la exclucion absoluta, para cualquier obra de importancia, de las arenas, procedentes de las riberas del rio de las Tapias, tanto por su desfavorable mezcla petrográfica y el contenido muy insignificante de verdadera arena silícea, como tambien por su fuerte cociente de selenita y materias arcillosas.

Teniendo constatado la ausencia, en las arenas del rio Salí, de Tafí Viejo y del rio Vipos, de cantidades remarcables de sulfato de cálcio y materias salitrosas, habia que deducir su valor relativo, principalmente de la relacion mútua ó moviente que existía entre su contenido de arena silícea, como agente activo. por una parte, y de su contenido de materias arcillosas etc., como agente desfavorable, por otra ; teniendo que considerar mas ó menos como indiferentes, los demás constituyentes, incluso el carbonato de cálcio en estado pulverulento, cuya cantidad no era excesiva en ninguna de las muestras respectivas.

La relacion de arena silícea y arcilla, en las tres distintas clases de arena, es como sigue :

	Cuarzo.	Materia arcillosa.	Cuociente.
Arena del rio Salí	56.9 %	1.6 %	36
— de Tafí Viejo	67.9 %	2.5 %	29
— del rio de Vipos	71.9 %	1.6 %	45

De esta comparacion se desprende, desde el primer golpe de vista, la superioridad indiscutible de las arenas graníti-

cas del rio Vipos. Sin embargo hubo que abstenerse de su uso, por la dificultad que presentaba la instalacion de una línea provisoria hasta aquel punto. Quedaba así solamente, para la aplicacion en las obras del Saladillo, la eleccion entre la arena de Tucuman y la de Tafí Viejo.

De la primera clase de arena se habia intentado hacer uso, antes que se conocieran los depósitos subterraneos de la arena de Tafí Viejo, que en seguida se emplearon. Necesitábase todavia, para el resto de la obra, como 1000 á 1500 metros cúbicos, que importaron una economía de 3000 á 4000 pesos nacionales, si se hubiese podido seguir con el empleo de la arena de Tafí Viejo.

Ambas clases de arena respecto á su naturaleza químico-cualitativa, no ofrecen diferencias tan notables, como parece á simple vista; pero es considerada generalmente como muy superior la arena del rio Salí. Ambas proceden de las mismas clases de roca y tienen un orígen análogo. La arena del rio Salí aventaja á la de Tafí Viejo, por poseer un contenido muy reducido de materia arcillosa ó aglomerante, ventaja que queda reducida, al considerar su contenido algo mayor de granos negros de pizarra, á costa de los granos silíceos de la mezcla, diferencia que se nota tambien á simple vista.

En las mezclas fuertemente hidráulicas, como las que se emplean en las obras del Saladillo, la presencia de cantidades reducidas de arcilla apenas tiene influencia, tal como sucedería, cuando se tratase de mezclas de pura cal grasa. La materia aglomerante, arcillosa y calcárea, en las arenas de Tafí Viejo, se halla en un estado sumamente dividido y fácilmente despojable por la mas leve corriente de agua. Disponiendo pues de agua corriente, indudablemente habria sido fácil transformar la arena de Tafí Viejo en un producto de primer órden, mediante un simple lavado, en una fosa entablada.

Pero habia otro inconveniente, que obligaba á desistir de

su aplicacion en el resto de la obra y es, que los bancos subterráneos de esta arena, tienen entremezclados muy frecuentes riñones de las arcillas vecinas, y el mas leve descuido, por parte de los obreros, encargados del removimiento y transporte, tenia que producir una entremezcla de importantes cantidades y partículas aglomeradas de esta arcilla. A mas de esto resultó que todos los bancos de buena clase en los yacimientos de esta arena habian sido ya muy esplotados en sus partes descubiertas, de modo que, para continuar con su extraccion, habria sido necesario verificar importantes trabajos de remocion, para despegar los bancos de arcilla vecinos y superpuestos: otra causa mas para dar lugar á la entremezcla de cantidades de arcilla.

En vista de estos inconvenientes y de haberse instalado ya una pequeña via provisoria, desde la Estacion de Tucuman hasta los yacimientos de la arena del rio Salí, se acordó de que se hiciese uso, para el resto y los arcos de la obra del Saladillo, de la arena del rio Salí, y para las demás obras futuras, en la prolongacion de la línea, con preferencia, de la del rio Vipos, por ofrecer ambos yacimientos suficientes garantías, en suministrar siempre un producto uniforme y con las condiciones debidas para las obras de arte y construcciones de importancia.

Córdoba, 1884.

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

PRACTICADAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

DURANTE EL AÑO 1884

POR

OSCAR DOERING

Las observaciones que habia principiado en el año 1882, se han continuado sin interrupcion durante el año 1884. Las he practicado personalmente, ayudado en algunos casos por mis colaboradoras, que he mencionado en las publicaciones anteriores.

Además, desde el mes de Octubre me ha sido posible dar principio á la observacion de las temperaturas de la superficie interna del suelo.

Publicaré, *in extenso*, las observaciones en el órden siguiente:

1. Presion atmosférica.
2. Temperatura del aire.
3. Humedad absoluta (tension del vapor).
4. Humedad relativa.
5. Evaporacion á la intemperie y en la sombra.
6. Temperaturas de la superficie interna del suelo.
7. Temperaturas del suelo á 6 profundidades.
8. Irradiacion solar.
9. Precipitacion y tormentas.

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CÓRDOBA, 1884

Tab. I, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	30.58	29.59	30.43	30.20	24.36	22.17	21.35	22.63
2	31.19	27.99	28.66	29.28	20.56	20.31	24.29	21.72
3	29.60	27.03	27.29	27.97	30.55	29.04	28.79	29.46
4	28.14	25.45	24.99	26.19	29.56	24.87	23.24	25.89
5	23.66	20.54	23.72	22.64	21.12	17.12	**16.61**	18.28
6	27.98	26.85	27.96	27.60	26.35	26.98	29.52	27.62
7	30.02	27.12	26.76	27.97	**30.66**	27.86	28.33	28.95
8	24.79	21.17	22.58	22.85	29.31	27.14	27.98	28.14
9	26.71	25.47	25.99	26.06	27.76	24.90	25.55	26.07
10	28.21	27.53	28.81	28.18	26.19	24.21	25.85	25.42
11	29.60	28.20	29.09	28.96	25.30	22.21	22.89	23.47
12	29.43	27.57	27.10	28.03	21.39	18.14	22.03	20.52
13	27.61	25.48	25.67	26.25	26.91	24.40	25.23	25.51
14	25.59	23.34	23.03	23.99	24.72	21.92	23.06	23.23
15	23.24	20.31	20.01	21.19	24.25	20.70	20.92	21.96
16	22.39	20.58	21.22	21.40	20.96	23.36	25.64	23.32
17	21.92	18.66	18.64	19.74	27.50	25.45	26.16	26.33
18	18.84	**17.57**	22.58	19.66	27.64	26.03	26.01	26.56
19	28.91	30.11	30.64	29.89	28.22	25.77	25.83	26.61
20	**32.88**	29.56	28.90	30.44	25.11	23.05	24.37	24.18
21	29.04	25.66	26.22	26.97	25.45	25.08	25.99	25.51
22	26.36	22.59	22.92	23.96	25.15	23.92	24.16	24.41
23	23.48	20.21	19.66	21.12	25.32	22.17	27.81	25.10
24	22.93	22.26	21.26	22.15	28.80	27.29	28.61	28.23
25	21.84	21.53	28.84	22.74	28.71	26.50	26.76	27.32
26	27.62	26.94	27.66	27.41	26.93	25.57	26.06	26.19
27	28.74	25.54	25.19	26.49	26.77	25.01	25.87	25.88
28	25.30	23.14	23.65	24.03	26.07	23.98	24.47	24.84
29	24.24	22.12	23.54	23.30	25.48	22.05	23.06	23.53
30	25.17	24.26	24.73	24.72				
31	26.07	24.90	25.12	25.36				
1–10	28.09	25.87	26.72	26.89	26.64	24.46	25.15	25.42
11–20	26.04	24.14	24.69	24.96	25.20	23.10	24.21	24.17
21–31	25.53	23.56	24.07	24.39	26.30	24.62	25.87	25.67
Promedio.	26.52	24.49	25.13	25.38	26.04	24.04	25.05	25.04

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CORDOBA, 1884

Tab. I, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	24.37	20.80	23.42	22.86	32.40	30.36	31.04	31.27
2	28.70	29.13	30.07	29.30	31.42	31.35	33.53	32.10
3	30.63	27.85	27.93	28.80	33.51	31.42	31.52	32.15
4	27.48	25.24	25.96	26.23	29.48	26.55	27.77	27.93
5	25.78	25.46	26.09	25.78	28.57	27.41	27.38	27.79
6	25.96	24.28	26.88	25.71	27.21	25.12	30.24	27.52
7	26.96	25.98	27.02	26.65	33.51	33.12	34.36	33.66
8	28.01	26.63	27.36	27.33	**35.52**	32.70	31.64	33.29
9	28.06	25.51	27.19	26.92	28.54	23.49	23.03	25.02
10	27.47	25.52	26.13	26.37	23.36	22.22	24.05	23.21
11	25.94	24.22	25.96	25.37	23.54	21.39	23.27	22.73
12	26.99	24.80	26.21	26.00	20.73	17.86	19.24	19.28
13	25.80	23.34	24.58	24.57	24.54	29.67	32.71	28.97
14	24.93	22.62	22.10	23.22	33.64	31.31	30.44	31.79
15	24.44	22.97	23.53	23.65	30.41	28.81	29.74	29.65
16	24.33	24.74	24.34	24.47	27.29	23.62	24.30	25.07
17	21.43	18.72	25.06	21.74	27.18	29.14	32.41	29.54
18	30.97	31.39	31.87	31.41	30.42	25.88	23.71	26.67
19	32.19	29.26	29.23	30.23	23.33	24.18	27.47	24.99
20	25.83	23.07	25.24	24.71	27.50	25.68	27.86	27.01
21	27.21	26.25	26.63	26.69	26.68	42.06	25.53	25.42
22	25.71	24.67	25.92	25.43	24.82	23.06	26.57	24.82
23	24.05	20.74	21.68	22.16	27.40	25.10	24.64	25.71
24	22.76	25.22	28.29	25.42	20.74	**17.48**	19.43	19.22
25	26.41	21.84	21.39	23.21	20.73	18.19	22.28	20.40
26	18.84	**16.06**	17.58	17.49	24.56	24.07	25.23	24.62
27	18.89	20.54	28.66	22.69	23.58	21.25	22.33	22.39
28	30.14	29.08	29.05	29.42	22.78	25.98	27.56	25.44
29	27.71	25.31	24.99	26.00	28.14	26.56	30.32	28.34
30	25.85	26.19	31.26	27.77	32.53	32.55	34.49	33.19
31	33.06	32.29	**33.12**	32.82				
1–10	27.34	25.64	26.80	26.60	30.35	28.37	29.45	29.39
11–20	26.29	24.51	25.81	25.54	26.85	25.75	27.11	26.57
21–31	25.51	24.38	26.24	25.37	25.20	23.83	25.84	24.95
Promedio.	26.35	24.83	26.28	25.82	27.47	25.98	27.47	26.97

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CÓRDOBA, 1884

Tab. I, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	33.83	30.75	31.78	32.12	28.74	24.77	25.24	26.25
2	30.98	28.50	30.35	29.94	23.82	22.50	25.89	24.07
3	29.47	25.92	27.71	27.70	27.31	25.71	28.46	27.16
4	28.42	24.35	23.79	25.52	28.23	26.62	27.35	27.40
5	23.36	25.69	29.52	26.19	26.60	25.74	26.76	26.33
6	29.26	29.54	33.73	30.84	26.31	23.59	24.33	24.78
7	35.86	35.28	**38.05**	36.40	23.06	19.53	20.40	20.99
8	35.73	30.63	31.46	32.61	**18.86**	22.14	26.56	22.52
9	28.60	25.76	25.36	26.57	29.36	28.01	27.44	28.27
10	23.96	24.33	28.33	25.54	23.96	21.64	25.31	23.64
11	28.75	26.69	27.45	27.63	28.51	28.06	31.55	29.37
12	26.49	25.88	29.70	27.36	31.85	30.44	31.98	31.42
13	31.10	28.78	30.96	30.28	32.90	32.33	34.38	33.20
14	28.86	25.01	25.03	26.30	36.88	36.65	37.31	36.94
15	25.60	26.60	32 00	28.07	34.50	29.71	29.08	31.09
16	34.10	33.44	36.22	34.59	26.82	27.52	31.13	28.49
17	37.44	35.62	36.08	36.38	34.09	32.98	33.69	33.58
18	34.17	31.85	32.02	32.68	32.74	29.31	29.05	30.36
19	31.55	30.21	32.09	31.29	28.18	28.64	32.41	29.74
20	35.03	34.00	36.52	35.18	33.23	31.06	33.26	32.51
21	36.20	32.80	32.66	33.89	33.21	33.66	34.76	33.88
22	29.68	27.71	28.40	28.60	32.86	30.86	33.68	32.47
23	26.39	24.58	27.20	26.06	33.99	33.54	34.66	34.06
24	27.92	26.29	29.01	27.74	34.30	32.65	35.29	34.08
25	27.85	24.35	24.23	25.48	36.49	36.81	**38.48**	37.26
26	24.12	24.75	27.44	25.44	37.29	34.85	34.44	35.53
27	27.33	25.11	27.41	26.62	33.51	32.05	33.35	32.97
28	26.79	24.71	24.36	25.29	31.27	27.71	29.07	29.35
29	21.15	**20.22**	23.75	21.71	28.24	26.98	28.61	27.94
30	30.21	30.34	31.53	30.69	26.57	22.92	24.66	24.72
31	31.37	29.33	30.14	30.28				
1–10	29.95	28.08	30.01	29.34	25.62	24.03	25.77	25.14
11–20	31.31	29.81	31.81	30.97	31.97	30.67	32.38	31.67
21–31	28.09	26.38	27.83	27.43	32.77	31.20	32.70	32.23
Promedio.	29.73	28.03	29.81	29.19	30.12	28.63	30.28	29.68

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CÓRDOBA, 1884

Tab. I, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	25.31	24.34	26.71	25.45	24.60	22.93	24.34	23.99
2	23.71	21.76	27.69	24.39	23.49	22.23	24.09	23.27
3	31.77	31.31	31.16	31.41	25.45	23.71	25.20	24.78
4	25.59	21.61	22.49	23.23	26.80	22.97	23.43	24.40
5	26.57	31.20	35.24	31.00	20.84	17.58	18.88	19.10
6	31.18	26.69	27.26	28.34	23.94	23.60	26.64	24.72
7	25.12	25.97	32.32	27.80	24.68	21.79	23.66	23.37
8	29.99	22.36	20.10	24.15	29.06	28.56	27.51	28.37
9	26.82	27.47	29.33	27.87	23.40	20.10	20.27	21.25
10	26.45	22.87	25.76	25.03	20.74	19.79	21.11	20.54
11	31.30	35.16	**37.99**	34.82	24.67	23.69	24.43	24.26
12	37.48	33.39	33.57	34.81	22.61	19.57	21.86	21.35
13	31.68	31.65	33.65	32.33	23.05	22.07	25.11	23.41
14	32.80	29.09	30.47	30.79	24.91	21.77	25.28	23.99
15	29.77	28.12	31.51	29.80	26.13	24.07	24.76	24.99
16	30.39	27.63	29.84	29.29	20.93	**17.35**	21.02	19.77
17	32.88	32.50	34.58	33.32	22.49	22.61	27.22	24.11
18	31.69	27.68	27.05	28.80	28.98	29.26	32.76	30.33
19	23.38	20.28	21.89	21.85	30.84	29.68	33.77	31.43
20	20.77	20.16	29.88	23.60	**35.32**	32.91	32.46	33.56
21	34.31	33.64	34.74	34.23	28.44	25.43	29.94	27.94
22	35.84	34.92	35.71	35.49	31.75	29.56	29.59	30.30
23	33.59	29.79	30.58	31.32	25.85	19.52	21.49	22.29
24	28.22	25.21	26.24	26.56	24.76	26.65	31.11	27.51
25	25.30	23.96	26.95	25.40	33.11	31.76	32.58	32.48
26	29.43	31.44	34.84	31.90	32.79	29.73	31.71	31.41
27	32.07	26.54	28.67	29.09	31.28	28.08	28.81	29.36
28	32.19	34.13	37.38	34.57	27.86	24.50	25.90	26.09
29	37.31	35.07	35.50	35.96	27.40	25.16	26.55	26.37
30	32.62	29.20	28.69	30.17	26.33	23.24	23.80	24.46
31	23.01	**18.06**	21.13	20.73	22.26	21.95	26.80	23.67
1–10	27.25	25.55	27.80	26.87	24.30	22.33	23.51	23.38
11–20	30.21	28.56	31.04	29.94	25.99	24.30	26.87	25.72
21–31	31.26	29.27	30.95	30.49	28.35	25.96	28.03	27.44
Promedio.	29.63	27.84	29.96	29.15	26.28	24.25	26.20	25.58

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CÓRDOBA, 1884

Tab. I, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	30.21	28.61	29.24	29.35	28.03	24.70	27.48	26.74
2	26.80	22.65	22.98	24.14	29.46	27.89	31.11	29.49
3	21.14	22.85	27.92	23.97	32.18	30.20	31.88	31.42
4	30.45	26.71	25.77	27.64	31.90	29.91	31.46	31.09
5	20.02	**15.56**	23.18	19.59	31.31	30.17	31.81	31.10
6	26.63	23.48	23.59	24.57	33.81	31.67	33.58	33.02
7	21.10	22.71	29.54	24.45	34.79	32.17	33.77	33.58
8	32.71	31.51	35.28	33.17	34.17	31.04	31.18	32.13
9	**41.53**	39.30	40.62	40.48	29.40	24.87	23.91	26.06
10	39.37	36.93	37.60	37.97	22.14	19.56	26.50	22.73
11	36.71	33.40	33.70	34.60	32.19	30.69	30.83	31.24
12	33.76	31.76	34.92	33.48	27.24	21.13	21.34	23.24
13	36.04	32.84	33.49	34.12	26.14	25.71	28.17	26.67
14	32.66	29.67	30.49	30.94	30.60	29.69	31.53	30.60
15	26.96	23.89	29.44	26.76	32.95	28.83	30.46	30.75
16	31.53	29.15	31.21	30.63	28.51	23.55	24.52	25.53
17	31.52	28.38	29.33	29.74	27.34	26.07	28.55	27.32
18	27.72	24.62	26.43	26.26	31.01	27.89	29.69	29.53
19	26.76	23.77	25.19	25.24	30.80	28.02	30.17	29.66
20	23.83	19.40	20.51	21.25	31.19	28.14	28.74	29.36
21	18.89	15.85	19.88	18.21	28.18	24.48	25.70	26.12
22	21.39	21.34	26.54	23.09	25.82	22.94	22.79	23.85
23	30.04	29.57	33.50	31.04	21.91	**19.26**	21.18	20.78
24	35.04	33.16	35.67	34.62	26.08	24.63	28.99	26.57
25	36.96	33.72	35.72	35.47	29.04	25.67	27.33	27.35
26	35.24	31.48	32.36	33.03	26.32	22.15	24.18	24.22
27	29.91	24.30	24.54	26.25	27.73	28.35	31.30	29.13
28	25.48	23.06	28.45	25.66	**36.13**	33.42	34.26	34.60
29	31.65	30.20	30.81	30.89	34.63	30.07	29.76	31.49
30	29.88	25.28	26.73	27.29	28.22	24.22	25.81	26.08
31					27.93	27.01	28.46	27.80
1–10	29.00	27.03	29.57	28.53	30.72	28.22	30.27	29.74
11–20	30.75	27.69	29.47	29.30	29.80	26.97	28.40	28.39
21–31	29.45	26.80	29.42	28.55	28.36	25.65	27.25	27.09
Promedio.	29.73	27.17	29.48	28.79	29.59	26.91	28.59	28.36

PRESION ATMOSFÉRICA (700 *mm.* +)

CÓRDOBA, 1884

Tab. I, 6.

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	28.49	23.86	24.10	25.48	24.68	22.15	22.61	23.15
2	23.53	19.44	23.63	22.20	26.04	25.63	26.77	26.14
3	25.41	22.53	24.18	24.04	29.12	26.69	27.05	27.62
4	23.06	21.14	23.20	22.47	27.12	24.62	25.06	25.60
5	24.63	24.53	25.51	24.89	24.35	23.87	27.18	25.13
6	23.18	17.83	**15.57**	18.86	29.75	27.65	28.34	28.58
7	23.67	24.36	28.81	25.61	29.23	26.30	26.49	27.34
8	29.32	26.19	28.69	28.07	25.22	21.40	20.48	22.37
9	32.17	31.30	**33.64**	32.37	26.40	26.32	27.12	26.61
10	33.47	29.96	30.95	31.46	27.43	25.61	26.63	26.56
11	28.56	24.37	24.51	25.81	27.31	24.36	23.67	25.11
12	24.75	23.75	26.99	25.16	23.84	25.31	26.99	25.38
13	29.18	27.90	28.05	28.38	28.62	25.17	26.29	26.69
14	28.52	25.78	27.82	27.37	**30.04**	27.41	27.01	28.15
15	27.71	24.91	26.81	26.48	27.03	23.07	22.12	24.07
16	26.13	24.00	23.21	24.45	21.85	18.23	19.33	19.80
17	26.64	23.67	26.98	25.76	28.96	27.58	28.62	28.39
18	27.08	24.86	27.19	26.38	29.55	26.31	25.61	27.16
19	27.40	24.37	24.67	25.48	23.44	20.00	19.33	20.92
20	24.02	19.23	22.05	21.77	15.85	**12.54**	13.62	14.00
21	22.44	19.29	21.47	21.07	15.09	15.15	19.88	16.71
22	24.56	22.68	24.08	23.77	21.61	19.80	25.63	22.35
23	24.68	24.99	28.80	26.16	28.35	25.60	25.76	26.57
24	32.50	31.22	32.56	32.09	24.71	22.11	22.07	22.96
25	33.04	30.76	31.17	31.66	21.76	21.97	26.56	23.43
26	30.49	28.17	29.38	29.35	30.00	27.19	29.03	28.74
27	28.08	25.48	25.57	26.38	28.91	24.71	24.32	25.98
28	23.74	22.32	24.51	23.52	23.84	19.72	19.38	20.98
29	24.24	22.71	25.15	24.03	22.37	21.62	22.76	22.25
30	24.78	23.32	25.50	24.50	23.73	21.50	21.86	22.36
31					24.20	22.43	24.10	23.58
1–10	26.69	24.11	25.83	25.54	26.93	25.02	25.77	25.91
11–20	27.00	24.28	25.83	25.70	25.65	23.00	23.26	23.97
21–31	26.86	25.09	26.82	26.25	24.05	21.98	23.76	23.26
Promedio.	26.85	24.50	26.16	25.83	25.50	23.29	24.25	24.35

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Enero, 1884

Tab. II, 1.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	17.6	27.6	20.4	21.87	27.8	12.0	19.90
2	18.7	27.2	18.4	21.43	27.8	12.6	20.20
3	19.2	28.8	19.0	22.33	29.1	**11.0**	20.05
4	19.1	30.4	20.2	23.23	30.8	12.8	21.80
5	16.2	32.4	22.4	23.67	34.8	11.1	22.95
6	19.7	28.8	18.3	22.27	31.2	15.7	23.40
7	16.6	29.2	19.6	21.80	29.8	10.4	20.10
8	21.4	31.6	24.9	25.96	32.1	13.3	22.70
9	18.2	22.0	20.2	20.13	24.5	17.9	21.20
10	**15.9**	24.2	18.8	19.63	25.0	14.9	19.94
11	16.3	28.6	20.5	21.80	28.8	13.0	20.90
12	16.1	32.1	20.8	23.00	32.5	12.9	22.70
13	20.4	32.6	20.4	24.47	32.8	15.1	23.95
14	20.0	34.8	22.3	25.70	35.1	16.9	26.00
15	24.2	37.3	25.0	28.83	37.6	16.3	26.95
16	24.0	36.6	30.4	30.33	37.4	16.7	27.05
17	23.0	38.2	26.9	29.37	38.9	19.6	29.25
18	24.3	**39.0**	24.8	29.37	**39.6**	19.4	29.50
19	17.8	26.2	19.8	21.26	26.9	16.4	21.65
20	18.7	28.3	22.3	23.10	28.9	15.7	22.30
21	18.8	30.1	20.6	23.17	30.8	14.2	22.50
22	19.8	33.9	25.1	26.27	34.4	15.5	24.95
23	23.8	35.7	29.8	29.77	36.7	20.4	28.55
24	22.6	23.7	22.7	23.00	27.6	22.0	24.80
25	22.6	31.4	24.8	26.27	31.9	20.3	26.10
26	22.6	30.4	24.0	25.67	31.9	20.9	26.40
27	22.9	32.0	24.8	26.57	32.6	20.4	26.50
28	22.2	34.6	27.8	28.20	34.8	19.2	27.00
29	26.8	32.8	25.4	28.33	35.5	22.0	28.75
30	21.2	26.3	23.8	23.77	27.7	20.2	23.95
31	22.0	29.9	23.4	25.10	30.7	19.4	25.05
1–10	18.26	28.22	20.22	22.23	29.29	13.17	21.23
11–20	20.48	33.37	23.32	25.72	33.85	16.20	25.02
21–31	22.30	30.98	24.75	26.04	32.24	19.50	25.87
Promedio.	20.41	30.86	22.83	24.71	31.81	16.39	24.10

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Febrero, 1884

Tabla II, 2.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	21.6	32.6	23.4	25.87	33.2	19.2	26.20
2	22.0	32.3	20.6	24.97	32.6	19.4	26.00
3	14.8	22.6	14.2	17.20	22.6	14.4	18.50
4	**10.9**	24.2	18.0	17.70	25.4	**7.4**	16.40
5	16.2	31.6	23.0	23.60	31.9	12.0	21.95
6	15.2	24.0	16.2	18.47	24.6	13.4	19.00
7	15.4	23.1	16.4	18.30	23.1	14.6	18.85
8	15.2	28.2	17.0	20.13	28.6	12.0	20.30
9	13.6	29.6	21.0	21.40	30.4	9.7	20.05
10	19.0	30.6	22.6	24.07	31.3	15.4	23.35
11	19.6	35.6	23.9	26.37	35.7	16.2	25.95
12	20.2	**37.6**	28.6	28.80	**37.6**	17.1	27.35
13	20.6	30.2	19.5	23.43	30.8	19.5	25.16
14	14.8	31.1	19.5	21.80	31.4	12.0	21.70
15	16.6	33.0	22.4	24.00	33.9	13.2	23.55
16	24.4	24.2	17.6	22.07	25.2	16.5	20.85
17	15.6	29.0	20.2	21.60	29.1	13.4	21.25
18	16.6	29.8	18.5	21.63	30.0	13.8	21.90
19	16.4	28.8	18.8	21.33	29.4	14.0	21.70
20	13.8	31.0	20.4	21.73	31.1	11.3	21.20
21	17.2	20.2	18.6	18.67	25.4	13.5	19.45
22	17.0	28.5	19.4	21.63	29.7	15.2	22.45
23	18.4	29.0	16.6	21.33	30.2	17.0	23.60
24	15.8	25.2	17.8	19.60	26.0	10.9	18.45
25	15.3	29.4	17.6	20.77	30.2	9.0	19.60
26	16.2	33.4	21.4	23.67	33.5	9.0	21.25
27	18.2	32.8	20.6	23.87	32.8	10.0	21.40
28	19.4	32.2	20.6	24.07	33.2	9.0	21.10
29	19.2	32.1	23.2	24.83	32.8	12.4	22.60
1–10	16.39	27.88	19.24	21.17	28.37	13.75	21.06
11–20	17.86	31.03	20.94	23.27	31.42	14.70	23.06
21–29	17.41	29.20	19.53	22.04	30.42	11.78	21.10
Promedio.	17.21	29.48	19.92	22.22	30.06	13.47	21.76

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Marzo, 1884

Tabla II, 3.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	16.8	25.6	19.0	20.47	27.2	12.2	19.70
2	16.2	26.0	17.7	19.97	26.3	11.5	18.90
3	14.6	28.0	19.0	20.53	29.4	**8.6**	19.00
4	15.0	26.5	18.0	19.83	27.1	11.4	19.25
5	15.2	23.2	19.2	19.20	23.9	9.5	16.70
6	16.4	25.2	19.0	20.20	25.6	11.7	18.65
7	14.8	28.8	20.4	21.33	28.8	9.3	19.05
8	16.2	30.2	19.7	22.03	30.4	10.4	20.40
9	15.4	30.2	19.8	21.80	30.7	9.5	20.10
10	17.4	29.5	21.6	22.83	30.2	15.6	22.90
11	23.0	31.0	21.6	25.20	31.3	17.7	24.50
12	20.4	33.4	21.9	25.23	34.2	18.2	26.20
13	19.6	31.2	20.0	23.60	33.7	17.8	25.75
14	21.2	27.5	23.0	23.90	28.2	19.9	24.05
15	20.4	27.7	21.9	23.33	28.0	20.1	24.05
16	18.3	24.3	20.9	21.17	28.2	17.5	22.85
17	19.2	32.2	20.8	24.07	32.6	17.8	25.20
18	**11.8**	16.5	13.8	14.03	17.5	10.2	13.85
19	13.2	16.4	14.8	14.80	16.8	12.4	14.60
20	17.2	27.8	20.0	21.67	28.0	13.6	20.80
21	19.2	25.9	19.6	21.57	27.1	17.8	22.45
22	17.5	29.9	21.2	22.87	30.1	16.9	23.50
23	21.2	26.8	23.1	23.70	27.7	20.2	23.95
24	20.8	25.6	22.6	23.00	32.2	19.8	26.05
25	18.8	30.2	23.2	24.07	30.4	18.3	24.35
26	22.2	**34.0**	24.2	26.80	**34.1**	19.9	27.00
27	19.5	23.3	13.5	18.77	26.6	17.8	22.20
28	12.6	20.6	15.2	16.13	21.7	10.5	16.10
29	13.4	19.2	13.2	15.27	21.0	12.7	16.85
30	12.2	24.1	16.2	17.15	24.2	9.7	16.95
31	13.2	15.5	14.4	14.37	15.6	12.8	14.20
1–10	15.80	27.32	19.34	20.82	27.96	10.97	19.46
11–20	18.43	26.80	19.87	21.70	27.85	16.52	22.18
21–31	17.33	25.01	18.76	20.37	26.43	16.04	21.24
Promedio.	17.19	26.33	19.31	20.94	27.38	14.56	20.97

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Abril, 1884

Tabla II, 4.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	13.0	13.8	12.7	13.17	14.2	12.6	13.40
2	13.0	17.0	15.0	15.00	17.8	12.0	14.90
3	14.6	18.0	12.4	15.00	20.3	14.1	17.20
4	12.7	20.4	18.0	17.03	20.7	7.7	14.20
5	12.8	25.4	15.8	18.00	26.6	12.1	19.35
6	12.4	25.3	14.5	17.43	26.9	10.8	18.85
7	10.7	14.4	6.1	10.40	16.7	10.5	13.60
8	5.6	17.2	6.4	9.73	17.6	3.8	10.70
9	**1.2**	21.6	11.6	11.47	22.1	**0.4**	11.25
10	5.7	24.8	13.0	14.50	25.3	4.9	15.10
11	8.6	28.4	18.2	18.40	29.1	7.3	18.20
12	18.6	**31.0**	20.2	23.27	**31.2**	15.7	23.45
13	15.0	13.2	6.2	11.47	15.6	14.9	15.25
14	9.8	18.2	11.4	13.13	18.6	3.9	11.25
15	10.6	19.6	7.0	12.40	19.8	10.0	11.90
16	10.6	17.0	12.9	13.50	17.2	3.6	10.40
17	11.8	20.0	16.0	15.93	20.4	10.9	15.65
18	14.5	14.4	14.0	14.30	16.1	13.9	15.00
19	13.8	22.1	10.8	15.57	22.5	12.1	17.30
20	9.4	23.1	11.2	14.57	23.3	7.8	15.55
21	6.5	22.8	12.5	13.93	23.2	5.8	14.50
22	9.6	21.6	16.5	15.90	23.7	9.2	16.45
23	16.2	21.5	17.6	18.43	22.6	15.7	19.15
24	13.8	29.1	17.0	19.97	29.7	12.7	21.20
25	12.0	30.3	20.2	20.83	31.1	11.4	21.25
26	15.3	18.8	16.5	16.87	21.3	14.8	18.05
27	17.2	27.8	20.4	21.80	27.8	16.1	21.95
28	18.3	14.4	15.6	16.10	19.6	16.3	17.95
29	12.2	17.0	13.2	14.13	17.2	11.9	14.55
30	11.4	18.6	6.0	12.00	19.0	10.5	14.75
1–10	10.17	19.79	12.55	14.17	20.82	8.89	14.86
11–20	12.27	20.70	12.79	15.25	21.38	10.01	15.69
21–30	13.25	22.19	15.55	17.00	23.52	12.44	17.98
Promedio.	11.90	20.89	13.63	15.47	21.91	10.45	16.18

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Mayo, 1884

Tabla II, 5.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	1.2	16.3	11.4	9.63	17.1	0.6	8.85
2	9.4	18.2	7.2	11.60	18.3	9.1	13.70
3	3.8	21.8	8.8	11.47	21.8	3.1	12.45
4	3.8	21.0	12.4	12.40	21.6	3.4	12.50
5	3.5	15.9	4.2	7.87	16.1	3.0	9.55
6	6.6	8.9	3.6	6.37	9.1	2.6	5.85
7	— 2.4	15.6	0.4	4.53	16.1	— 3.4	6.35
8	— **4.4**	15.8	3.6	5.00	16.5	— **5.5**	5.50
9	— 2.7	23.2	7.8	9.43	23.6	— 3.1	10.25
10	5.2	18.2	4.4	9.27	21.2	5.2	13.20
11	3.1	24.4	6.0	11.17	24.5	1.3	12.90
12	— 0.0	**27.8**	10.4	12.73	**28.5**	— 0.8	13.85
13	1.8	25.1	10.2	12.37	26.0	1.4	13.70
14	5.6	25.6	12.0	14.40	26.0	5.4	15.70
15	8.0	22.4	15.1	15.17	22.9	7.5	15.20
16	9.2	10.8	9.1	9.70	11.0	9.0	10.00
17	7.0	15.4	10.2	10.87	15.7	6.5	11.10
18	8.6	14.6	5.8	9.67	15.0	8.0	11.50
19	— 0.2	17.9	8.2	8.63	18.2	— 0.4	8.90
20	4.8	17.2	5.4	9.13	17.2	4.5	10.85
21	— 1.9	15.2	4.4	5.90	15.2	— 2.0	6.60
22	— 0.9	21.2	7.8	9.37	22.1	— 1.1	10.50
23	0.6	22.5	9.6	10.90	24.0	0.2	12.10
24	1.4	24.3	7.1	10.93	24.5	1.2	12.85
25	2.6	22.9	13.3	12.93	23.2	2.4	12.80
26	5.8	21.0	8.2	11.67	22.1	5.7	13.90
27	5.6	22.8	10.8	13.07	23.1	5.4	14.25
28	11.6	14.8	14.0	13.47	15.0	9.7	12.35
29	12.6	19.2	13.3	15.03	19.5	12.4	15.95
30	12.2	17.6	5.3	11.70	17.7	10.4	14.05
31	0.2	16.7	11.5	9.47	17.0	0.0	8.50
1–10	2.40	17.49	6.38	8.76	18.14	1.50	9.82
11–20	4.79	20.12	9.24	11.38	20.50	4.24	12.37
21–31	4.53	19.84	9.57	11.31	20.31	4.03	12.17
Promedio.	3.93	19.17	8.44	10.51	19.67	3.28	11.48

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Junio, 1884

Tabla II, 6.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	6.2	19.8	13.8	13.27	20.2	5.9	13.05
2	12.4	20.2	11.2	14.60	21.2	8.8	15.00
3	8.1	19.8	6.8	11.57	20.1	7.7	13.90
4	2.0	21.5	10.2	11.23	22.0	1.7	11.85
5	— 0.0	**23.0**	7.4	10.13	**23.1**	— 0.2	11.45
6	3.4	20.0	13.2	12.20	21.0	2.3	11.65
7	5.2	20.3	16.6	14.03	20.9	4.8	12.85
8	15.2	13.6	8.1	12.30	15.4	14.0	14.70
9	3.0	17.2	11.0	10.40	17.2	2.6	9.90
10	5.2	16.6	8.2	10.00	18.9	4.9	11.90
11	7.4	15.5	3.7	8.87	15.6	3.0	9.30
12	— 0.0	14.8	2.6	5.80	14.9	— 0.8	7.05
13	5.6	13.8	4.1	7.83	13.8	2.2	8.00
14	5.0	10.7	1.1	5.60	10.8	— 0.2	5.30
15	— 3.2	15.4	6.6	6.27	16.7	— 3.2	6.75
16	5.6	16.7	5.4	9.23	16.9	1.4	9.15
17	— 2.0	16.8	0.4	5.06	16.8	— 2.0	7.40
18	— 3.4	16.8	8.1	7.17	17.5	— 3.4	7.05
19	0.8	18.4	6.1	8.43	18.4	— 1.1	8.65
20	— 1.2	11.4	7.4	5.87	12.2	— 1.8	5.20
21	4.2	6.9	— 2.0	3.03	17.5	4.0	10.75
22	— **7.3**	13.0	— 2.2	1.17	13.4	— **7.4**	3.00
23	0.2	11.0	— 2.3	2.97	11.9	— 3.6	4.15
24	— 6.6	14.0	— 0.8	2.20	14.4	— 6.6	3.90
25	— 5.3	15.1	1.0	3.60	15.6	— 5.9	4.85
26	— 4.9	16.6	2.6	4.77	17.1	— 5.0	6.05
27	— 4.8	17.4	5.0	5.87	17.6	— 4.9	6.35
28	4.8	12.4	8.0	8.40	13.5	3.6	8.55
29	2.6	14.1	3.2	6.63	14.7	0.9	7.80
30	— 2.6	17.5	9.0	7.97	18.4	— 2.8	7.80
1–10	6.07	19.20	10.65	11.97	20.00	5.25	12.62
11–20	1.46	15.03	4.55	7.01	15.36	— 0.59	7.39
21–30	— 1.97	13.80	2.15	4.66	15.41	— 2.77	6.32
Promedio.	1.85	16.01	5.78	7.88	16.92	0.63	8.77

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Julio, 1884

Tabla II, 7.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M+m}{2}$
1	8.6	19.4	5.8	11.27	19.9	6.4	13.15
2	3.4	22.4	13.7	13.17	22.6	2.1	12.35
3	2.0	18.0	3.4	7.80	18.9	2.9	10.90
4	4.6	20.8	9.3	11.57	21.4	0.8	11.10
5	9.8	17.0	3.4	10.07	19.1	3.3	11.20
6	— 0.8	17.4	1.8	6.13	17.7	— 1.2	8.25
7	— 2.8	18.3	5.5	7.00	18.4	— 3.2	7.60
8	— 3.4	16.8	5.4	6.27	17.1	— 4.1	6.50
9	7.0	14.9	0.2	7.37	15.1	— 0.4	7.35
10	8.2	19.0	9.0	12.07	19.4	— 1.8	8.80
11	8.1	15.9	1.6	8.53	16.1	4.8	10.45
12	— **5.0**	16.2	6.1	5.77	16.8	— **5.4**	5.70
13	— 4.9	17.3	3.9	5.43	17.8	— 5.2	6.30
14	— 0.9	19.2	6.0	8.10	19.4	— 0.9	9.25
15	3.8	20.2	7.8	10.60	20.8	3.2	12.00
16	7.0	18.5	10.5	12.00	19.1	3.3	11.20
17	8.2	17.9	5.8	10.63	17.5	8.1	12.80
18	0.7	20.0	12.7	11.13	20.2	0.5	10.35
19	13.2	23.2	11.2	15.87	23.7	8.9	16.30
20	3.4	23.2	10.5	12.37	23.0	3.2	13.10
21	2.5	12.8	— 1.4	4.63	12.8	2.4	7.60
22	— 4.2	17.0	3.6	5.47	17.2	— 4.2	6.50
23	— 2.0	22.6	11.7	10.77	24.2	— 2.2	11.00
24	2.0	**25.1**	14.4	13.83	**26.3**	2.0	14.15
25	6.6	23.8	9.9	13.43	24.3	5.2	14.75
26	6.6	18.2	13.0	12.60	18.5	5.3	11.90
27	6.6	17.7	6.6	10.30	18.3	6.1	12.20
28	7.4	14.0	1.6	7.67	14.1	0.8	7.45
29	3.6	13.4	2.0	6.33	13.7	— 1.1	6.30
30	— 2.4	15.6	7.6	6.93	15.8	— 3.5	6.15
31	1.7	22.7	10.4	11.60	23.3	0.6	11.95
1–10	3.66	18.40	5.75	9.27	18.96	0.48	9.72
11–20	3.36	19.16	7.60	10.04	19.44	2.05	10.74
21–31	2.58	18.45	7.22	9.41	18.95	1.04	10.00
Promedio.	3.18	18.66	6.87	9.57	19.11	1.18	10.15

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Agosto, 1884

Tabla II, 8.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T Promedio	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	3.4	22.2	8.3	11.30	22.5	2.7	12.60
2	3.8	24.8	12.5	13.70	25.0	2.4	13.70
3	4.4	25.2	13.7	14.43	25.8	4.0	14.90
4	7.9	27.0	20.0	18.30	27.6	7.4	17.50
5	14.2	28.6	18.0	20.27	30.3	14.0	22.15
6	14.0	19.4	8.8	14.07	19.7	13.6	16.65
7	7.2	21.2	12.1	13.50	21.5	5.6	13.55
8	12.6	21.6	9.5	14.57	22.2	4.4	13.30
9	17.3	29.0	14.9	20.40	29.6	7.9	18.75
10	14.4	29.6	15.2	19.73	29.6	8.5	19.05
11	14.6	21.2	11.2	15.67	21.9	11.5	16.70
12	6.2	28.4	14.8	16.47	29.0	5.4	17.20
13	11.3	27.0	15.9	18.07	27.0	10.3	18.65
14	8.8	21.8	12.1	14.23	22.5	8.0	15.25
15	12.2	18.2	12.2	14.20	18.7	11.5	15.10
16	13.6	22.6	15.7	17.30	23.1	11.5	17.30
17	13.4	19.1	13.5	15.33	19.5	13.1	16.30
18	10.4	16.0	9.6	12.00	16.3	9.8	13.05
19	8.4	11.0	9.3	9.57	11.0	8.1	9.55
20	**1.8**	15.3	5.6	7.57	16.2	**1.6**	8.90
21	8.4	19.8	12.8	13.67	21.0	4.9	12.95
22	11.2	18.6	14.9	14.90	20.2	9.0	14.60
23	12.2	26.6	16.5	18.43	26.9	11.0	18.95
24	14.4	15.0	12.3	13.90	16.9	10.4	13.65
25	2.5	22.1	10.6	11.73	22.1	1.9	12.00
26	8.0	23.6	15.8	15.80	24.0	4.8	14.40
27	7.1	25.2	18.0	16.77	25.3	6.1	15.70
28	16.1	29.0	19.4	21.50	29.7	15.8	22.75
29	16.0	29.5	21.2	22.23	30.5	14.9	22.70
30	15.5	**31.3**	18.3	21.70	**31.5**	14.9	23.20
31	18.1	25.0	14.0	19.03	29.9	14.5	22.20
1–10	9.92	24.86	13.30	16.03	25.38	7.05	16.22
11–20	10.07	20.06	11.99	14.04	20.52	9.08	14.80
21–31	11.77	24.15	15.80	17.24	25.27	9.84	17.55
Promedio.	10.63	23.06	13.76	15.82	23.77	8.69	16.23

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Setiembre, 1884

Tabla II, 9.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M+m}{2}$
1	12.2	21.6	10.6	14.80	22.0	11.8	16.90
2	7.0	23.0	15.2	15.07	23.6	5.5	14.55
3	13.6	23.1	15.3	17.33	23.5	12.1	17.80
4	12.6	20.3	9.8	14.23	20.4	12.3	16.25
5	11.8	31.2	18.9	20.63	31.2	8.4	19.80
6	14.0	21.1	17.7	17.60	21.2	13.4	17.30
7	10.6	23.0	12.4	15.33	23.5	8.9	16.20
8	9.5	19.6	15.1	14.73	20.2	5.4	12.80
9	8.0	13.6	9.6	10.40	13.6	7.8	10.70
10	5.8	11.0	7.3	8.03	11.5	5.0	8.25
11	5.8	18.4	7.4	10.53	19.2	5.0	12.10
12	**1.0**	22.0	11.0	11.33	22.7	— **0.5**	11.10
13	2.9	21.3	11.1	11.77	21.5	1.3	11.40
14	12.1	22.4	13.9	16.13	23.1	5.2	14.15
15	11.6	21.6	12.3	15.17	24.5	8.5	16.50
16	9.2	21.7	11.4	14.10	21.8	7.4	14.60
17	7.4	26.1	13.8	15.77	26.4	4.9	15.65
18	9.4	27.6	17.5	18.17	28.0	7.7	17.85
19	13.6	27.6	19.6	20.27	28.3	11.6	19.95
20	15.6	30.0	20.9	22.17	30.3	14.0	22.15
21	21.4	**33.2**	19.4	24.67	**34.0**	17.7	25.85
22	16.2	22.0	11.4	16.53	22.2	15.8	19.00
23	6.8	16.7	8.3	10.60	17.1	4.2	10.65
24	6.4	15.9	7.4	9.90	15.7	5.7	10.70
25	4.6	19.2	8.5	10.77	20.2	1.8	11.00
26	9.3	19.4	9.5	12.73	19.3	3 0	11.15
27	10.4	21.2	11.9	14.50	21.9	5.0	13.45
28	8.4	24.2	11.7	14.77	24.4	5.9	15.15
29	10.4	19.4	10.2	13.33	21.0	7.3	14.15
30	6.7	23.6	12.2	14.17	23.6	2.8	13.20
1–10	10.51	20.75	13.19	14.81	21.07	9.06	15.06
11–20	8.86	23.87	13.89	15.54	24.58	6.51	15.55
21–30	10.06	21.48	11.05	14.20	21.94	6.92	14.43
Promedio.	9.81	22.03	12.71	14.85	22.53	7.50	15.01

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Octubre, 1884

Tabla II, 10.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	9.4	24.4	16.0	16.60	24.9	5.8	15.35
2	11.8	20.1	15.4	15.77	20.2	6.4	13.30
3	11.8	18.4	11.3	13.83	19.7	11.3	15.50
4	**9.1**	24.9	13.5	15.83	25.6	**5.5**	15.55
5	11.0	25.4	18.6	18.33	28.6	6.1	17.35
6	13.4	23.9	15.4	17.57	24.4	12.1	18.25
7	10.9	25.2	13.4	16.50	25.2	7.1	16.15
8	11.4	26.4	13.0	16.93	26.5	5.2	15.85
9	16.0	27.1	13.3	18.80	27.4	7.5	17.45
10	15.5	30.5	18.4	21.47	31.0	12.2	21.60
11	13.0	23.7	14.4	17.03	23.8	12.2	18.00
12	11.7	27.2	17.8	18.90	27.2	5.9	16.55
13	13.2	21.8	11.7	15.57	22.5	12.9	17.70
14	10.9	21.9	16.0	16.27	23.9	5.7	14.80
15	15.1	24.2	15.0	18.10	24.7	11.0	17.85
16	13.8	23.2	18.6	18.53	23.5	12.9	18.20
17	13.2	21.9	14.5	16.53	22.2	11.8	17.00
18	14.2	22.3	16.4	17.63	23.1	9.5	16.30
19	12.6	23.0	15.0	16.87	23.0	11.8	17.40
20	14.1	27.2	17.8	19.70	27.5	9.7	18.60
21	15.7	27.3	14.6	19.20	28.6	11.3	19.95
22	17.3	27.0	16.9	20.40	27.4	9.8	18.60
23	20.1	**33.2**	20.4	24.57	**33.2**	13.0	23.10
24	15.0	18.8	9.4	14.40	19.6	13.2	16.40
25	12.2	20.5	12.6	15.10	20.8	6.7	13.75
26	15.8	24.8	12.4	17.67	25.2	8.1	16.65
27	13.6	17.2	10.8	13.87	18.3	**5.5**	11.90
28	10.9	19.9	14.9	15.23	20.9	9.0	14.95
29	14.0	24.0	15.4	17.80	24.4	6.3	15.35
30	14.2	28.5	16.9	19.87	28.6	6.6	17.60
31	20.6	28.6	18.2	22.47	29.0	10.3	19.65
1-10	12.03	24.63	14.83	17.16	25.35	7.92	16.63
11-20	13.18	23.64	15.72	17.51	24.14	10.34	17.24
21-31	15.40	24.53	14.77	18.23	25.09	9.07	17.08
Promedio.	13.60	24.27	15.10	17.66	24.87	9.11	16.99

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Noviembre, 1884

Tabla II, 11.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	14.6	**28.7**	22.8	22.03	29.0	8.6	18.80
2	18.3	26.1	15.6	20.00	26.9	15.7	21.30
3	16.8	25.0	19.2	20.33	25.4	12.0	18.70
4	19.5	27.2	22.7	23.13	27.2	18.3	22.75
5	19.4	23.0	18.1	20.17	23.6	18.2	20.90
6	18.9	25.4	22.5	22.27	26.5	17.5	22.00
7	15.2	20.3	**12.2**	15.90	20.9	12.8	16.85
8	12.9	24.6	15.9	17.80	25.1	**6.9**	16.00
9	13.9	25.4	17.3	18.87	25.8	8.9	17.35
10	15.4	24.4	15.1	18.30	24.7	10.1	17.40
11	17.2	26.4	15.2	19.60	26.6	9.4	18.00
12	18.4	18.8	18.6	18.60	30.0	9.6	19.80
13	17.0	19.8	17.4	18.07	21.9	16.5	19.20
14	17.6	25.8	21.0	21.47	27.2	14.5	20.85
15	19.6	22.3	17.3	19.73	28.6	16.5	22.05
16	17.6	26.2	16.6	20.13	26.5	16.3	21.40
17	17.4	25.8	17.3	20.17	26.2	13.6	19.90
18	15.8	23.4	18.4	19.20	24.2	14.7	19.95
19	17.6	25.0	17.9	20.17	25.7	15.8	20.75
20	19.4	28.2	16.0	21.20	28.8	14.7	21.75
21	17.2	25.4	20.0	20.87	25.4	14.2	19.80
22	18.4	21.8	19.8	20.00	23.3	16.6	19.95
23	16.2	17.0	14.6	15.93	19.6	15.2	17.40
24	17.4	22.6	15.5	18.50	23.2	13.0	18.10
25	15.8	23.7	14.2	17.90	24.2	10.9	17.55
26	14.1	25.4	15.4	18.30	25.9	8.2	17.05
27	18.6	27.8	18.1	21.50	28.4	9.6	19.00
28	18.8	**28.7**	19.1	22.20	28.9	13.1	21.00
29	21.6	26.4	18.8	22.27	**30.9**	16.8	23.85
30	20.1	26.8	21.0	22.63	29.8	15.0	22.40
1–10	16.49	25.01	18.14	19.88	25.51	12.90	19.21
11–20	17.76	24.17	17.57	19.83	26.57	14.16	20.36
21–30	17.82	24.56	17.65	20.01	25.96	13.26	19.61
Promedio.	17.36	24.58	17.79	19.91	26.01	13.44	19.73

TEMPERATURAS OBSERVADAS EN CÓRDOBA

Diciembre, 1884

Tabla II, 12.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	T PROMEDIO	M	m	$T_1 = \frac{M + m}{2}$
1	19.6	32.0	21.8	24.47	32.4	14.6	23.50
2	22.1	28.7	23.5	24.77	30.5	17.3	23.90
3	19.6	24.4	20.7	21.57	25.1	18.3	21.70
4	20.2	28.6	21.7	23.50	29.6	16.8	23.20
5	23.7	25.6	22.4	23.90	32.9	17.1	25.00
6	16.3	24.8	19.5	20.20	25.4	15.4	20.40
7	18.4	25.6	22.2	22.07	25.9	14.3	20.10
8	19.6	27.0	22.7	23.10	28.1	17.3	22.70
9	14.2	21.8	16.5	17.50	23.1	12.8	17.95
10	17.6	27.0	17.4	20.67	27.5	11.1	19.30
11	17.7	28.7	18.8	21.73	29.1	11.3	20.20
12	19.3	23.8	17.2	20.10	27.1	13.9	20.50
13	17.1	29.9	18.8	21.93	30.1	10.2	20.15
14	20.3	29.2	22.1	23.87	29.9	12.5	21.20
15	19.6	31.0	21.0	23.87	31.3	15.9	23.60
16	20.2	33.0	26.5	26.57	**34.2**	18.6	26.40
17	**11.4**	23.4	15.0	16.60	23.9	11.1	17.50
18	14.3	26.9	17.4	19.53	27.3	**9.0**	18.15
19	18.4	31.1	22.0	23.83	31.3	12.0	21.65
20	20.4	**34.2**	23.7	26.10	34.2	15.1	24.65
21	21.2	29.2	19.9	23.43	29.4	17.5	23.65
22	18.2	26.6	15.6	20.13	27.3	12.9	20.10
23	16.1	24.6	15.5	18.73	25.3	10.6	17.95
24	18.6	28.0	17.6	21.40	28.6	9.4	19.00
25	21.4	28.7	23.0	24.37	30.4	15.1	22.75
26	14.6	21.6	18.2	18.13	23.4	13.8	18.60
27	17.8	28.2	21.7	22.57	28.7	15.7	22.20
28	22.8	33.9	26.8	27.83	34.1	16.0	25.05
29	21.6	22.5	20.4	21.50	26.3	21.2	23.75
30	21.2	30.9	23.8	25.30	31.5	16.8	24.15
31	23.2	30.9	23.8	25.97	31.5	17.8	24.65
1–10	19.13	26.55	20.81	22.17	28.05	15.50	21.77
11–20	17.87	29.12	20.25	22.41	29.84	12.96	21.40
21–31	19.70	27.74	20.57	22.67	28.81	15.16	21.99
Promedio.	18.93	27.80	20.55	22.43	28.90	14.56	21.73

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Tab. III, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	11.9	9.1	11.1	10.7	**18.1**	17.5	16.9	17.5
2	11.5	9.2	11.1	10.6	17.2	16.2	13.8	15.7
3	10.1	10.9	9.2	10.1	**5.0**	6.3	9.0	6.8
4	10.7	10.4	11.3	10.8	8.2	7.2	8.0	7.8
5	10.9	9.2	11.7	10.6	9.4	11.1	10.8	10.4
6	11.5	8.2	9.3	9.7	5.4	5.3	7.8	6.3
7	9.9	8.8	10.0	9.6	8.2	9.4	9.3	9.0
8	**8.0**	10.6	11.8	10.1	9.1	8.9	8.7	8.9
9	14.2	15.2	15.0	14.8	8.6	10.1	11.3	10.0
10	13.0	11.4	13.8	12.7	12.1	10.3	10.0	10.8
11	12.5	12.1	13.3	12.6	12.9	13.5	12.2	12.9
12	11.3	11.8	12.2	11.8	13.8	12.4	10.7	12.3
13	10.2	10.0	12.6	10.9	10.3	9.6	9.5	9.8
14	10.3	10.4	13.8	11.5	9.2	9.7	11.8	10.2
15	10.2	9.1	12.5	10.6	10.8	9.8	11.3	10.6
16	14.4	14.8	14.0	14.4	9.8	14.3	14.2	12.8
17	15.6	13.1	14.5	14.4	12.6	13.4	15.4	13.8
18	14.9	11.9	19.3	15.4	13.0	10.4	12.7	12.0
19	13.4	13.2	15.2	13.9	11.9	11.1	12.2	11.7
20	11.9	13.0	13.4	12.8	10.4	10.9	10.8	10.7
21	11.3	11.1	11.7	11.4	11.7	14.6	12.3	12.9
22	12.8	14.1	15.8	14.2	12.7	13.1	14.1	13.3
23	16.2	15.5	15.3	15.7	13.1	14.7	13.0	13.6
24	18.3	19.4	19.2	19.0	12.8	14.7	13.7	13.7
25	18.8	19.0	20.2	19.4	12.7	11.2	14.1	12.7
26	19.5	18.8	20.9	19.7	12.8	12.6	12.6	12.7
27	19.5	15.4	17.7	17.5	12.5	9.9	11.3	11.2
28	17.4	15.5	19.2	17.4	12.1	10.2	11.7	11.3
29	17.2	17.8	19.3	18.1	11.9	13.0	12.5	12.5
30	18.0	19.3	20.4	19.2				
31	19.0	**20.8**	19.9	19.9				
1–10	11.17	10.30	11.43	10.95	10.13	10.23	10.56	10.31
11–20	12.52	11.89	14.08	12.83	11.47	11.51	12.08	11.68
21–31	17.09	16.97	18.15	17.40	12.48	12.67	12.81	12.65
Promedio.	13.71	13.18	14.67	13.85	11.32	11.43	11.78	11.51

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CORDOBA. 1884

Tab. III, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	13.4	17.5	13.0	14.6	10.5	10.9	10.7	10.7
2	13.1	13.7	14.0	13.6	10.9	11.6	12.1	11.5
3	11.5	12.5	14.8	12.9	11.6	11.4	10.2	11.1
4	12.1	12.9	13.7	12.9	10.6	12.7	14.0	12.4
5	12.3	14.8	14.0	13.7	10.8	12.1	12.2	11.7
6	11.9	15.9	14.9	14.2	10.2	13.3	10.4	11.3
7	12.3	15.1	16.5	14.6	**4.3**	5.6	5.7	5.2
8	13.1	13.4	15.0	13.8	5.6	6.4	6.5	6.2
9	12.2	14.3	15.6	14.0	4.9	6.2	7.5	6.2
10	13.9	16.3	17.5	15.9	6.4	11.4	10.1	9.3
11	15.6	16.9	17.5	16.7	8.0	13.8	12.8	11.5
12	16.0	14.8	16.4	15.7	14.4	16.9	14.1	15.1
13	15.7	17.6	17.4	16.9	7.0	7.1	6.7	6.9
14	17.9	**21.1**	18.3	19.1	7.5	5.8	7.9	7.1
15	17.7	19.2	18.0	18.3	8.3	5.8	6.4	6.8
16	15.5	17.8	17.2	16.8	8.3	9.6	9.9	9.3
17	15.9	18.9	11.3	15.4	9.8	10.9	11.6	10.8
18	**7.2**	7.6	9.7	8.2	11.6	11.7	11.5	11.6
19	9.2	9.7	10.9	9.9	11.0	9.0	8.9	9.6
20	14.0	15.9	16.4	15.4	8.0	9.5	9.3	8.9
21	15.6	16.3	16.0	16.0	6.9	9.0	9.7	8.5
22	14.7	17.9	17.4	16.7	8.6	13.4	13.2	11.7
23	18.0	20.4	20.0	19.5	12.6	12.5	12.6	12.6
24	17.9	10.6	11.1	13.2	11.5	14.8	13.1	13.1
25	13.7	19.7	17.0	16.8	10.0	18.1	14.1	14.1
26	16.1	14.3	14.8	15.1	10.4	12.2	13.2	11.9
27	15.1	14.1	8.1	12.4	14.2	**19.0**	16.8	16.7
28	10.1	8.3	10.4	9.6	15.5	9.3	7.4	10.7
29	9.9	10.8	10.2	10.3	7.9	7.8	8.0	7.9
30	10.1	14.3	13.0	12.5	8.0	5.8	6.2	6.7
31	10.0	11.0	11.3	10.8				
1–10	12.58	14.64	14.90	14.04	8.58	10.16	9.94	9.56
11–20	14.47	15.95	15.31	15.24	9.39	10.01	9.91	9.77
21–31	13.75	14.34	13.57	13.88	10.56	12.19	11.43	11.39
Promedio.	13.60	14.95	14.56	14.37	9.51	10.79	10.43	10.24

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Tab. III, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	4.8	5.3	6.8	5.6	6.4	7.0	8.8	7.4
2	7.7	7.9	6.8	7.5	10.2	10.8	8.8	9.9
3	5.8	7.6	7.8	7.1	8.0	8.0	6.7	7.6
4	5.8	7.4	7.9	7.0	5.2	6.5	6.8	6.2
5	5.8	3.9	4.1	4.6	4.4	5.7	6.0	5.4
6	3.4	3.0	4.7	3.7	5.6	9.5	9.8	8.3
7	3.6	2.9	3.7	3.4	6.4	11.3	11.8	9.8
8	**2.2**	3.1	4.2	3.2	**12.3**	8.8	6.4	9.2
9	2.3	4.7	5.9	4.3	4.3	4.4	5.1	4.6
10	5.7	5.4	5.1	5.4	5.3	6.3	6.9	6.2
11	4.9	4.3	5.1	4.8	5.8	5.7	5.5	5.7
12	4.3	6.6	7.6	6.5	4.2	5.5	5.2	5.0
13	5.0	8.3	8.1	7.1	6.2	6.6	5.1	6.0
14	6.5	8.6	9.2	8.1	5.7	5.7	4.6	5.3
15	7.6	9.7	6.2	7.8	3.6	5.8	5.4	4.9
16	5.5	5.9	6.6	6.0	5.0	5.1	5.6	5.2
17	7.1	6.4	8.1	7.2	3.8	3.2	3.7	3.6
18	7.9	7.2	6.5	7.2	3.0	3.1	5.6	3.9
19	4.4	6.5	7.0	6.0	4.7	5.1	4.5	4.8
20	5.9	5.8	5.3	5.7	3.8	3.4	3.6	3.6
21	3.7	6.1	5.6	5.1	4.0	2.6	3.0	3.2
22	4.2	6.0	6.3	5.5	**2.0**	2.9	2.9	2.6
23	4.6	5.9	6.2	5.6	4.0	3.0	3.2	3.4
24	4.9	7.1	6.4	6.1	2.6	2.7	3.6	2.9
25	5.4	7.8	8.6	7.3	3.0	3.0	3.3	3.1
26	6.7	7.8	6.8	7.1	2.9	3.3	3.5	3.2
27	6.3	8.1	8.3	7.6	3.0	4.4	4.5	4.0
28	9.7	10.1	10.8	10.2	5.3	4.4	5.4	5.1
29	10.6	**11.7**	9.7	10.7	5.3	5.6	5.0	5.3
30	7.4	5.9	5.7	6.3	3.6	6.8	7.7	6.0
31	4.3	5.3	6.5	5.4				
1–10	4.71	5.12	5.70	5.18	6.81	7.83	7.71	7.45
11–20	5.91	6.93	6.97	6.60	4.58	4.92	4.88	4.79
21–31	6.16	7.44	7.35	6.98	3.57	3.87	4.21	3.88
Promedio.	5.61	6.53	6.70	6.29	4.99	5.54	5.60	5.38

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Tab. III, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	8.0	8.0	6.5	7.5	3.9	4.4	5.1	4.5
2	5.7	**10.8**	9.9	8.8	4.8	7.8	8.4	7.0
3	5.1	4.0	4.2	4.4	5.9	11.1	9.6	8.9
4	3.6	4.9	6.2	4.9	7.4	12.3	12.4	10.7
5	5.9	4.0	4.4	4.8	10.0	9.5	10.4	9.9
6	3.6	2.8	3.7	3.4	5.0	4.4	4.3	4.6
7	3.4	4.1	3.0	3.5	4.7	**3.5**	5.9	4.7
8	3.0	1.9	2.1	2.3	4.8	6.8	5.8	5.8
9	3.0	2.3	2.7	2.7	9.4	11.2	9.8	10.1
10	**1.0**	3.5	4.2	2.9	7.8	8.7	7.3	7.9
11	3.3	3.3	3.5	3.4	8.9	6.4	6.0	7.1
12	3.0	3.5	4.0	3.5	5.8	9.6	8.2	7.9
13	2.9	3.3	4.0	3.4	8.2	11.4	7.2	8.9
14	3.3	2.6	4.3	3.4	7.8	10.8	8.7	9.1
15	5.2	6.3	6.3	5.9	9.5	10.3	9.3	9.7
16	6.6	8.1	7.2	7.3	10.3	**12.7**	12.3	11.8
17	7.0	7.5	5.9	6.8	9.3	8.9	7.9	8.7
18	4.6	8.4	8.2	7.1	8.0	7.4	6.2	7.2
19	7.1	6.8	7.1	7.0	7.3	7.9	7.4	7.5
20	5.5	7.2	5.6	6.1	5.1	4.9	5.6	5.2
21	3.2	1.4	3.6	2.7	6.7	7.1	7.3	7.0
22	3.1	4.0	4.1	3.7	7.3	7.1	7.6	7.3
23	3.4	4.2	4.6	4.1	7.5	11.0	10.9	9.8
24	4.5	7.2	6.5	6.1	9.8	8.2	6.4	8.1
25	6.6	6.9	6.2	6.6	5.0	5.2	4.6	4.9
26	6.4	5.3	5.6	5.8	5.8	3.7	4.0	4.5
27	4.3	4.5	4.2	4.3	5.3	7.6	11.2	8.0
28	4.7	2.7	3.4	3.6	11.8	8.9	10.4	10.4
29	3.9	3.3	3.6	3.6	10.2	8.9	10.1	9.7
30	3.5	3.2	2.8	3.2	9.7	9.1	9.9	9.6
31	3.2	5.1	5.5	4.6	9.6	9.6	6.8	8.7
1–10	4.23	4.63	4.69	4.52	6.37	7.97	7.90	7.41
11–20	4.85	5.70	5.60	5.38	8.02	9.03	7.88	8.31
21–31	4.25	4.35	4.55	4.38	8.06	7.85	8.11	8.01
Promedio.	4.44	4.87	4.94	4.75	7.50	8.27	7.97	7.91

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CORDOBA, 1884

Tabla III, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	6.5	6.0	6.1	6.2	7.0	8.4	7.1	7.5
2	6.6	10.0	10.7	9.1	7.4	8.0	8.3	7.9
3	10.3	9.9	9.2	9.8	9.5	8.0	8.9	8.8
4	7.9	7.4	7.2	7.5	8.0	5.0	7.5	6.8
5	9.5	10.5	10.7	10.2	7.8	6.1	6.7	6.9
6	7.8	5.1	6.0	6.3	9.1	9.2	8.0	8.8
7	6.5	7.2	5.4	6.4	6.8	7.2	5.8	6.6
8	5.3	5.7	6.6	5.9	5.7	5.2	5.3	5.4
9	3.7	**3.6**	3.9	3.7	7.0	**4.0**	5.9	5.6
10	4.6	4.0	6.2	4.9	6.5	6.5	8.5	7.2
11	6.0	4.8	4.5	5.1	10.1	7.3	8.9	8.8
12	4.2	5.4	4.7	4.8	8.6	9.9	10.0	9.5
13	4.7	5.5	5.9	5.4	10.5	7.6	8.1	8.7
14	7.3	7.2	7.3	7.3	8.2	5.7	6.8	6.9
15	8.7	9.1	10.0	9.3	8.6	5.2	6.0	6.6
16	8.2	7.9	8.7	8.3	8.4	11.5	**12.4**	10.8
17	7.0	7.7	7.8	7.5	10.5	10.3	9.7	10.2
18	7.9	**14.4**	10.7	11.0	9.7	10.8	10.7	10.4
19	10.0	11.3	11.3	10.9	9.6	11.5	11.6	10.9
20	10.5	13.4	12.3	12.1	10.6	7.5	11.0	9.7
21	11.8	13.8	13.1	11.9	11.2	9.3	11.3	10.6
22	11.4	12.1	7.5	10.3	10.0	9.5	9.9	9.8
23	6.1	5.5	5.4	5.7	8.5	10.6	12.4	10.5
24	5.1	5.8	5.7	5.5	9.5	6.5	5.9	7.3
25	5.3	5.1	5.2	5.2	4.9	4.3	6.1	5.1
26	5.8	4.9	5.3	5.3	4.4	5.1	6.1	5.2
27	5.4	5.7	5.7	5.6	6.0	6.4	7.2	6.5
28	6.2	9.7	7.7	7.9	8.1	5.5	7.0	6.9
29	7.5	5.1	7.3	6.6	5.8	7.4	7.4	6.9
30	6.8	6.0	6.9	6.6	8.6	6.5	7.4	7.5
31					4.9	6.5	5.8	5.7
1–10	6.87	6.94	7.20	7.00	7.48	6.76	7.20	7.15
11–20	7.45	8.67	8.32	8.15	9.48	8.73	9.52	9.24
21–31	7.14	7.37	6.98	7.16	7.45	7.05	7.86	7.45
Promedio.	7.15	7.66	7.50	7.44	8.11	7.50	8.11	7.91

HUMEDAD ABSOLUTA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Tabla III, 6.

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	7.9	8.7	8.8	8.5	14.7	11.7	14.7	13.7
2	9.1	10.9	10.1	10.0	15.6	14.6	16.3	15.5
3	8.5	12.2	14.5	11.7	16.3	14.6	16.9	15.9
4	15.4	16.9	16.3	16.2	15.6	**17.7**	17.4	16.9
5	14.5	16.3	14.3	15.0	17.6	17.5	9.5	14.9
6	15.4	18.0	16.7	16.7	11.1	9.5	12.0	10.9
7	7.3	**6.1**	8.6	7.3	11.5	10.9	10.5	11.0
8	8.8	8.6	8.5	8.6	10.5	13.6	13.8	12.6
9	8.7	10.0	10.2	9.6	10.4	13.4	13.1	12.3
10	9.2	10.0	7.9	9.0	11.7	11.0	11.3	11.3
11	8.3	9.3	8.8	8 8	11.9	11.9	12.4	12.1
12	10.7	13.8	14.1	12.9	14.0	11.3	11.7	12.3
13	13.5	13.1	13.6	13.4	10.1	9.0	11.7	10.3
14	13.5	13.9	15.9	14.4	11.3	12.3	14.6	12.7
15	15.5	**18.7**	13.6	15.9	14.4	11.9	12.7	13.0
16	13.5	15.1	13.4	14 0	11.6	15.9	15.9	14.5
17	12.1	16.0	13 9	14.0	8.4	8.6	11.2	9.4
18	12.8	14.0	13.6	13.5	10.2	10.7	12.1	11.0
19	13.9	15.3	13.9	14.4	13.3	12.9	12.2	12.8
20	13.9	16.4	13.1	14.5	12.4	12.5	14.1	13.0
21	12.2	15.1	15.6	14.3	14.1	15.1	11.5	13.6
22	14.2	12.8	14.9	13.9	9.3	9.9	10.9	10.0
23	13.0	14.1	11.9	13.0	7.1	7.3	8.1	7.5
24	10.4	10 2	13.3	10.6	7.7	**6.8**	7.4	7.3
25	7.5	9.2	9.6	8.8	10.9	10.6	8.3	9.9
26	9.2	10.2	10.3	9.9	8.9	11.4	10.8	10.4
27	9.7	11.8	10.2	10.6	9.9	12.2	12.9	11.7
28	11.2	13.3	13.8	12.8	13.8	16.7	17.2	15.9
29	14.5	16.2	14.5	15.1	15.4	16.6	14.9	15.6
30	15.2	17.2	14.8	15.7	14.7	14.8	17.0	15.5
31					13.5	15.5	13.2	14.1
1–10	10.48	11.77	11.59	11.28	13.50	13.45	13.55	13.50
11–20	12.77	14.56	13.39	13.57	11.76	11.70	12.86	12.11
21–31	11.71	13.01	12.69	12.47	11.39	12.45	12.02	11.95
Promedio.	11.65	13.11	12.56	12.44	12.19	12.53	12.78	12.50

HUMEDAD RELATIVA

CÓRDOBA, 1884

Tab. IV, 1.

FECHA	Enero 7 a.	Enero 2 p.	Enero 9 p.	Enero PROMEDIO	Febrero 7 a.	Febrero 2 p.	Febrero 9 p.	Febrero PROMEDIO
1	39.2	33.0	62.1	58.10	94.5	47.8	79.0	73.77
2	71.7	34.2	70.6	58.83	87.6	45.0	76.6	69.73
3	61.0	36.9	56.3	51.40	39.6	31.0	75.0	48.53
4	65.2	32.3	64.0	53.83	83.9	32.0	52.1	56.00
5	79.4	25.3	58.1	54.27	68.9	32.2	51.6	50.90
6	67.4	28.0	59.2	51.53	42.3	**23.9**	56.5	40.90
7	70.0	29.1	59.0	52.70	63.0	44.5	67.0	58.17
8	41.9	30.7	50.3	40.97	70.7	31.2	60.3	54.07
9	91.1	77.5	85.2	84.60	72.2	32.8	61.3	57.10
10	**96.8**	50.8	85.6	77.73	73.8	31.6	48.8	51.40
11	90.7	41.7	74.0	68.80	76.1	31.1	55.3	54.17
12	86.5	31.7	66.6	61.60	78.2	25.6	36.8	46.87
13	57.4	27.2	70.7	51.73	56.8	30.1	56.4	47.77
14	59.3	25.1	68.8	51.07	73.3	28.9	69.9	57.37
15	45.4	**19.2**	53.2	39.27	76.7	26.1	56.0	52.93
16	64.9	32.3	43.4	46.87	43.1	63.5	95.0	67.20
17	74.7	26.3	55.2	52.07	96.0	45.6	87.2	76.27
18	66.0	23.7	82.8	57.50	92.7	33.4	79.9	68.67
19	88.0	52.3	88.7	76.33	85.5	37.5	75.4	66.13
20	74.4	45.4	67.1	62.30	88.8	32.7	60.6	60.70
21	70.7	33.7	64.9	56.20	80.0	83.3	77.3	80.20
22	74.3	35.9	66.5	58.90	87.8	45.6	84.3	72.57
23	73.7	35.6	48.9	52.73	83.4	49.2	92.6	75.07
24	89.5	88.9	93.9	90.77	95.7	61.5	90.0	82.40
25	92.1	55.5	86.6	78.13	**97.8**	36.7	93.9	76.13
26	95.5	58.1	94.0	82.53	93.7	32.1	66.4	64.07
27	93.8	43.5	75.8	71.03	80.5	26.6	62.5	56.53
28	87.6	38.0	68.9	64.83	95.5	28.5	64.9	62.97
29	65.6	48.0	79.9	64.50	72.1	36.6	58.9	55.87
30	96.3	75.9	93.2	88.47				
31	96.4	66.4	93.0	85.27				
1–10	72.37	37.78	65.04	58.40	70.15	35.20	62.82	56.06
11–20	70.73	32.49	67.05	56.76	76.72	35.45	67.25	59.81
21–31	84.98	52.68	78.71	72.12	87.39	44.46	76.75	69.53
Promedio.	76.32	41.36	70.54	62.71	77.77	38.16	68.67	61.53

HUMEDAD RELATIVA

CORDOBA, 1884

Tab. IV, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	93.7	71.8	79.2	81.57	94.1	93.1	97.5	94.90
2	95.8	54.7	92.9	81.13	97.7	80.8	95.6	91.37
3	93.3	44.4	90.3	76.00	93.3	73.9	96.2	87.80
4	95.6	50.1	89.1	78.27	96.3	71.4	91.0	86.23
5	95.6	70.1	84.8	83.50	97.6	50.1	91.4	79.70
6	85.4	66.5	91.2	81.03	95.2	55.4	84.6	78.40
7	97.8	51.3	92.4	80.50	44.3	46.5	80.8	57.20
8	97.1	42.0	87.8	75.63	81.8	43.7	91.0	72.17
9	93.7	44.8	90.5	76.33	98.2	**32.1**	73.9	68.07
10	93.8	53.2	90.9	79.30	93.7	48.9	90.7	77.77
11	74.7	50.6	90.9	72.07	95.8	48.0	82.4	75.40
12	89.8	38.6	84.1	70.83	90.2	50.7	80.8	73.63
13	92.4	51.9	**100.0**	81.48	55.1	62.5	93.8	70.47
14	95.4	77.3	87.4	86.70	83.1	37.4	78.2	66.23
15	99.0	69.6	92.0	86.87	87.4	34.0	85.6	69.00
16	99.0	78.7	93.5	90.40	87.4	66.8	89.5	81.23
17	96.1	52.9	61.9	70.30	95.1	62.6	85.4	81.03
18	69.6	54.2	81.3	68.33	94.4	95.5	96.6	95.50
19	81.7	69.8	86.9	79.47	93.1	45.4	92.3	76.93
20	95.9	57.1	94.3	82.43	90.6	45.2	93.7	76.50
21	94.2	65.6	94.3	84.70	95.5	43.6	89.6	76.23
22	99 0	57.2	92.7	82.97	96.0	69.8	94.8	86.87
23	96.3	77.7	95.3	89.77	91.5	65.6	84.0	80.37
24	98.1	43.4	54.5	65.33	97.7	49.4	93.7	80.27
25	84.6	61.7	80.5	75.60	95.1	56.4	79.9	77.13
26	80.9	**36.1**	65.9	60.97	80.0	75.5	94.8	83.43
27	89.6	66.5	70.2	75.43	96.8	68.4	94.3	86.50
28	19.1	45.9	80.8	72.87	**98.9**	76.2	55.7	76.93
29	86.3	65.3	90.6	80.73	74.3	54.1	70.9	66.44
30	95.1	64.1	94.7	84.63	79.5	36.5	87.9	67.97
31	88.6	84.0	92.1	88.23				
1–10	94.18	54 89	88.91	79.33	89.22	59.59	89.27	79.36
11–20	89.36	60.07	87.23	78.89	87.22	54.81	87.75	76.59
21–31	91.33	60.68	82.87	78.29	90.58	59.55	84.56	78.21
Promedio.	91.61	58.62	86.23	78.82	88.99	57.98	87.19	78.06

HUMEDAD RELATIVA

CÓRDOBA, 1884

Tab. IV, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	96.2	38.1	67.9	67.40	90.8	40.4	75.5	68.90
2	87.0	50.5	89.7	75.73	95.2	61.4	88.9	81.83
3	96.7	39.1	91.8	75.87	98.6	46.6	91 2	78.80
4	96.7	40.0	73.6	70.10	98.3	33.9	73.7	68.63
5	**98.3**	29.0	66.8	64.70	96.1	27.3	77.5	66 97
6	46.8	34.7	79.7	53.80	94.9	54.7	86.4	78.67
7	95.5	22.0	78.0	65.17	96.7	63.9	83.7	81.43
8	67.5	23.1	70.8	53.80	95.6	75.6	75.5	82.23
9	62.1	22.2	75.2	53.17	76.1	30.0	51.8	52.63
10	86.0	34.6	80.7	67.10	78.8	44.8	84.7	69.43
11	86.2	**18.7**	73.0	59.30	74.8	43.7	91.6	70.03
12	94.1	23.7	81.3	66.37	92.4	44.2	94.7	77.10
13	96.4	35.1	87.3	72.93	90.6	56.0	83.7	76.77
14	95.3	35.3	88.0	72.87	87.3	59.0	92.4	79.57
15	94 3	48.1	48.4	63.60	**100.0**	44.3	74.1	72.80
16	62.7	61.4	76.4	66.83	73.1	35 7	83.0	63.93
17	94.1	48.7	87.2	76.67	95.7	22.5	78.0	65.40
18	94.5	58.1	93.9	82.17	84.1	**21.9**	69.0	58.33
19	96.0	42.6	86.3	74.97	96.1	32.4	63.5	64.00
20	92.0	39.3	78.7	70.00	90.0	34.2	47.1	57.10
21	93.7	47.6	90.1	77.13	65.2	34.5	77.6	59.10
22	97.9	32.0	79.3	69.73	77.6	26.3	75.4	59.73
23	96.0	29.0	69.5	64.83	86.7	31.0	83.1	66.93
24	96.2	31.5	84.3	70.67	94.5	22 3	84.3	67.03
25	98.2	37.6	75.4	70.40	97.4	23.3	67.0	62.57
26	96.9	42.3	83.4	74.20	92.6	23.7	64.0	60.10
27	93.1	39.4	86.3	72.93	95.0	29.5	69.4	64.63
28	95.0	80.6	90.9	88.83	82.5	40.6	67.6	63.57
29	97.5	70.6	85.2	84.43	96.4	46.6	86.1	76.37
30	70.0	39.6	86.0	65.20	95.5	45.5	89.2	76.73
31	92.5	37.1	64.7	64.73				
1–10	83.28	33.33	77.44	64.68	92.11	47.86	78.89	72.95
11–20	90.56	41.10	80.05	70.57	88.41	39.39	77.71	68.51
21–31	93.36	44.30	81.37	73.01	88.34	32.33	76.37	65.68
Promedio.	89.21	39.73	79.68	69.54	89.62	39.86	77.66	69.05

HUMEDAD RELATIVA

CORDOBA 1884

Tabla IV, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	95.8	47.5	93.9	79.07	67.3	22.3	61.9	50.50
2	96.6	53.6	84.4	78.20	80.0	33.7	78.1	63.93
3	96.4	26.2	71.9	64.83	93.5	46.7	82.1	74.10
4	57.1	26.6	70.5	51.40	92.9	46.3	71.1	70.10
5	64.7	26.0	76.2	55.63	82.5	32.6	67.7	60.93
6	68.0	19.0	71.1	52.70	42.0	26.5	51.3	39.93
7	91.3	26.3	44.8	54.13	61.3	18.9	55.8	45.33
8	86.1	13.0	30.9	43.33	43.9	35.4	65.8	48.37
9	40.3	18.1	58.7	39.03	64.3	37.4	77.7	59.80
10	12.3	21.5	49.2	27.67	64.1	28.3	56.4	49.60
11	41.4	24.4	68.0	44.60	72.3	34.1	60.1	55.50
12	**97.4**	25.2	56.6	59.73	82.4	33.3	65.5	60.40
13	92.7	22.2	66.2	60.37	82.0	42.8	53.4	59.40
14	76.8	15.9	62.1	51.60	91.8	55.3	82.2	76.43
15	86.8	35.8	79.3	67.30	89.1	66.1	88.1	81.10
16	88.6	51.0	76.6	72.07	88.6	62.2	90.2	80.33
17	86.3	49.1	85.1	73.50	80.9	54.3	68.2	67.80
18	94.2	48.3	74.7	72.40	84.9	54.3	69.6	69.60
19	63.0	32.3	71.3	55.53	88.8	80.5	84.2	84.50
20	93.2	34.3	58.8	62.10	**98.1**	37.7	81.9	72.57
21	57.4	**12.6**	87.6	52.53	81.2	41.3	66.3	62.93
22	95.2	27.7	69.3	64.07	73.4	44.6	60.5	59.50
23	87.3	20.8	44.3	50.80	71.1	42.3	77.7	63.70
24	85.5	34.8	53.3	57.87	80.5	64.7	60.2	68.47
25	91.1	31.4	68.6	63.70	91.1	26.0	48.6	55.23
26	88.1	34.3	49.8	57.40	72.8	**16.9**	30.2	39.97
27	59.0	29.7	57.6	48.77	70.4	31.8	73.0	58.40
28	61.4	22.2	66.6	50.07	86.5	29.8	62.0	59.43
29	65.8	29.0	68.5	54.43	75.4	29.0	53.7	52.70
30	91.3	23.9	35.4	50.20	74.0	26.8	63.5	54.77
31	62.2	24.6	75.8	54.20	62.5	40.8	57.4	53.57
1–10	70.86	27.78	65.16	54.60	69.18	32.81	66.79	56.26
11–20	82.04	33.85	69.87	61.92	85.89	52.06	74.34	70.76
21–31	76.75	26.45	61.53	54.91	76.26	35.82	59.37	57.15
Promedio.	76.56	29.27	65.39	57.07	77.08	40.09	66.59	61.25

HUMEDAD RELATIVA

CÓRDOBA 1884

Tabla IV, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	61.0	31.1	63.3	51.80	79.2	37.1	52.6	56.30
2	88.3	48.0	82.8	73.03	71.5	46.0	63.8	60.43
3	88.6	47.3	70.6	68.83	92.4	50.6	88.7	77.23
4	72.3	41.7	79.6	64.53	**92.9**	21.4	64.6	59.63
5	92.4	31.2	65.7	63.10	80.1	25.4	41.9	49.13
6	65.4	**27.6**	39.8	44.27	79.4	41.5	61.0	60.63
7	68.3	34.4	50.7	51.13	69.6	30.4	50.3	50.10
8	59.3	33.7	51.8	48.27	56.7	20.1	47.7	41.50
9	46.5	30.9	43.8	40.40	51.7	**15.0**	51.5	39.40
10	66.7	41.2	81.4	63.10	49.3	20.1	54.1	41.17
11	87.6	30.6	58.5	58.90	90.4	33.4	72.7	65.50
12	84.0	27.7	47.8	53.17	84.2	37.1	65.6	62.30
13	82.3	29.0	59.1	56.80	92.8	39.0	79.4	70.40
14	69.5	35.8	61.8	55.70	83.9	28.9	50.5	54.43
15	85.3	47.5	93.9	75.57	67.2	23.2	47.1	45.83
16	**94.3**	40.9	86.4	73.87	71.3	54.4	77.8	67.83
17	91.1	30.7	66.0	62.60	92.7	52.9	79.4	75.00
18	89.5	52.4	71.6	71.17	80.0	53.9	77.3	70.40
19	86.3	41.0	66.3	64.53	88.1	54.9	91.0	78.00
20	79.9	42.4	66.7	63.00	87.1	28.0	72.6	62.57
21	62.4	36.4	78.4	59.07	84.0	34.4	91.0	69.80
22	83.2	61.5	74.6	73.10	68.0	35.7	69.2	57.63
23	82.1	38.7	66.1	62.30	48.4	28.1	69.7	48.73
24	70.5	43.0	74.6	62.70	74.4	40.0	66.8	60.40
25	83.5	30.6	62.8	58.97	46.1	23.7	56.3	42.03
26	66.0	29.0	59.4	51.47	32.7	21.8	57.0	37.17
27	57.1	30.5	55.2	47.60	51.7	43.8	73.6	56.37
28	75.1	43.3	74.8	64.40	83.9	32.1	55.4	57.13
29	79.5	30.4	78.6	62.83	49.1	33.2	57.1	46.47
30	92.2	27.9	65.3	61.80	71.6	22.4	52.0	48.67
31					27.1	22.5	37.4	29.00
1–10	70.88	36.71	62.95	56.85	72.28	30.76	57.62	53.55
11–20	84.98	37.80	67.81	63.53	83.77	40.57	71.34	65.23
21–31	75.16	37.13	68.98	60.42	57.91	30.70	62.32	50.31
Promedio.	77.01	37.21	66.58	60.27	70.89	33.90	63.71	56.17

HUMEDAD RELATIVA

CÓRDOBA, 1884

Tabla IV, 6.

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	64.0	**29.9**	42.8	45.57	86.6	33.0	75.6	65.07
2	58.2	43.4	76.9	59.50	78.3	49.9	75.8	68.00
3	59.8	51.7	87.4	66.30	**95.9**	64.2	93.3	84.47
4	91.3	62.9	79.3	77.83	88.6	60.9	89.9	79.80
5	86.5	78.0	92.8	85.77	80.5	71.7	46.9	66.37
6	94.9	74.7	82.6	84.07	80.2	40.9	71.3	64.13
7	57.0	34.5	80.9	57.47	73.1	44.5	52.5	56.70
8	79.1	37.5	63.4	60.00	62.1	51.3	67.4	60.27
9	73.3	41.5	69.4	61.40	86.5	69.0	93.5	83.00
10	70.7	44.0	61.5	58.73	78.2	41.3	76.1	65.20
11	56.8	36.5	68.5	53.93	79.2	40.7	77.1	65.67
12	67.8	85.4	88.1	80.43	83.7	51.6	79.9	71.73
13	93.6	76.0	91.0	86.87	69.3	28.6	72.6	56.84
14	89.8	56.5	86.2	77.50	63.5	40.7	74.1	59.43
15	91.2	93.5	92.6	92.43	84.7	35.6	68.4	62.90
16	89.8	59.4	95.5	81.57	66.0	42.5	62.0	56.84
17	81.8	64.7	94.6	80.37	84.0	40.1	87.9	70.67
18	95.4	65.5	86.2	82.37	84.3	40.6	81.9	68.93
19	92.8	64.9	90.8	82.83	84.2	38.4	62.3	61.63
20	82.9	57.5	96.6	79.00	69.8	31.3	64.7	55.27
21	83.9	62.4	89.6	78.63	75.3	50.1	66.7	64.03
22	90.0	65.9	86.7	80.87	59.9	38.0	82.9	60.27
23	94.4	97.7	96.4	96.17	51.7	31.9	62.1	48.57
24	70.5	50.0	86.0	68.83	48.5	**24.1**	49.7	40.77
25	55.7	42.4	80.0	59.37	57.6	36.3	39.6	44.50
26	76.7	42.3	78.7	65.90	72.0	59.3	69.3	66.87
27	60.9	42.4	65.7	56.33	65.4	42.9	66.5	58.27
28	69.0	45.3	83.6	65.97	66.7	42.4	65.6	58.23
29	75.4	63.1	89.6	76.03	80.4	81.7	83.3	81.80
30	86.8	65.5	80.2	77.50	78.5	44.4	77.5	66.80
31					64.0	46.5	60.0	56.83
1–10	73.48	49.81	73.70	65.66	81.00	52.67	74.23	69.30
11–20	84.19	65.99	89.01	79.73	76.87	39.01	73.09	62.99
21–31	76.33	57.70	83.65	72.56	65.45	45.24	65.75	58.81
Promedio.	78.00	57.83	82.12	72.65	74.15	45.63	70.85	63.54

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Enero

Tab. V, 1.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.2	4.0	3.3	7.5	0.2	1.4	2.0	3.6
2	0.1	4.8	2.6	7.5	0.1	1.6	1.5	3.2
3	0.1	5.0	2.9	8.0	0.1	1.7	1.6	3.4
4	0.2	5.0	2.6	7.8	0.2	1.5	1.3	3.0
5	0.2	5.3	2.4	7.9	0.2	1.9	1.3	3.4
6	0.6	4.6	2.3	7.5	0.6	1.5	1.4	3.5
7	0.3	4.8	3.5	8.6	0.3	1.6	2.0	3.9
8	0.3	6.0	4.0	10.3	0.3	2.4	2.4	5.1
9	0.8	0.4	1.2	2.4	0.6	0.3	0.6	1.5
10	0.2	2.1	1.8	4.1	0.2	0.7	1.0	1.9
11	0	2.6	2.2	4.8	0	0.9	0.9	1.8
12	0.2	4.4	3.9	8.5	0.2	1.3	2.1	3.6
13	0.6	6.0	4.3	10.9	0.5	2.7	2.5	5.7
14	1.2	6.2	4.5	11.9	1.0	2.4	2.6	6.0
15	1.0	7.6	4.7	**13.3**	0.9	3.8	2.8	**7.5**
16	0.3	6.0	3.4	9.7	0.5	2.5	1.9	4.9
17	1.0	5.5	5.0	11.5	0.6	2.0	2.9	5.5
18	1.3	7.4	4.0	12.7	1.2	3.5	2.1	6.8
19	1.2	1.0	1.8	4.0	1.0	0.4	0.9	2.3
20	0.2	4.0	3.0	7.2	0.2	1.0	1.4	2.6
21	0.2	5.6	3.5	9.3	0.4	2.0	1.5	3.9
22	0.4	5.3	4.3	10.0	0.4	2.2	2.4	5.0
23	0.4	5.0	4.9	10.3	0.4	2.2	2.9	5.5
24	1.1	0.2	1.2	2.5	0.7	0.2	0.4	1.3
25	0.1	2.3	1.0	3.4	0.1	0.6	0.9	1.6
26	0.2	3.3	2.2	5.7	0.3	0.7	0.9	1.9
27	0.2	5.0	3.7	8.9	0.2	1.6	1.8	3.6
28	0.1	5.4	3.8	9.3	0.2	2.0	1.8	4.0
29	0.3	4.6	1.0	5.9	0.3	1.9	0.8	3.0
30	0.2	0.2	1.4	**1.8**	0.2	0.2	0.5	**0.9**
31	0.1	2.8	1.3	4.2	0.1	0.6	0.6	1.3
1–10	3.0	42.0	26.6	71.6	2.8	14.6	15.1	32.5
11–20	7.0	50.7	36.8	94.5	6.1	20.5	20.1	46.7
21–31	3.3	39.7	28.3	71.3	3.3	14.2	14.5	32.0
Suma....	13.3	132.4	91.7	237.4	12.2	49.3	49.7	111.2

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILIMETROS)

CORDOBA, 1884

Febrero

Tabla V, 2.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.1	4.6	3.5	8.2	0.2	1.2	1.6	3.0
2	0.1	3.8	1.8	5.7	0.2	1.5	1.2	2.9
3	0.7	4.0	1.0	5.7	0.7	1.3	0.8	2.8
4	0.2	4.5	3.8	8.5	0.2	1.3	1.7	3.2
5	0.4	5.8	5.0	11.2	0.4	2.3	2.4	5.1
6	1.5	5 6	2.8	9.9	1.2	2.3	1.6	5.1
7	0.7	3.0	2.8	6.5	0.4	0.9	1.3	2.6
8	0.2	5.1	3.8	9.1	0.3	1.6	1.6	3.5
9	0.2	6.0	4.4	10.6	0.3	2.1	2.3	4.7
10	0.3	6.0	4.5	10.8	0.3	2.6	2.4	5.3
11	0.6	5.3	4.3	10.2	0.6	2.0	2.5	5.1
12	0.4	5.8	4.5	10.7	0.4	2.2	2.4	5.0
13	2.0	3.8	2.8	8.6	1.5	1.3	1.3	4.1
14	0.2	4.9	4.4	9.5	0.3	1.8	2.2	4.3
15	0.2	6.4	5.1	**11.7**	0.2	2.6	2.6	**5.4**
16	1.2	0.6	1.6	3.4	1.0	0.4	0.6	2.0
17	0.1	3.9	3.3	7.3	0.1	0.8	1.3	2.2
18	0.2	4.7	3.4	8.3	0.2	1.4	1.5	3.1
19	0.1	3.9	3.5	7.5	0.1	1.3	1.6	3.0
20	0.1	4.6	2.6	7.3	0.1	1.3	1.2	2.6
21	0.3	2.2	1.6	**4.1**	0.3	2.1	0.6	3.0
22	0.2	2.9	2.6	5.7	0.2	0.4	1.1	1.7
23	0.2	3.0	1.6	4.8	0.2	0.4	1.2	1.8
24	0.1	3.1	2.3	5.5	0.2	0.4	0.7	1.3
25	0	4.1	2.6	6.7	0	0.1	0.2	**0.3**
26	0	4.4	3.0	7.4	0.1	1.2	1.0	2.3
27	0.2	5.2	4.5	9.9	0.2	1.9	2.0	4.1
28	0	4.7	4.2	8.9	0.3	2.1	2.4	4.8
29	0.1	4.3	3.9	8.3	0.1	1.8	2.2	4.1
1–10	4.4	48.4	33.4	86.2	4.2	17.1	16.9	38.2
11–20	5.1	43.9	35.5	84.5	4.5	15.1	17.2	36.8
21–29	1.1	33.9	26.3	61.3	1.6	10.4	11.4	23.4
Suma....	10.6	126.2	95.2	23.20	10.3	42.6	45.5	98.4

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CORDOBA 1884

Marzo

Tabla V, 3.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0	0	2.9	2.9	0	0	1.6	1.6
2	0	2.2	1.9	4.1	0.1	0.6	0.7	1.4
3	0	3.4	2.6	6.0	0	0.6	0.6	1.2
4	0	2.8	1.8	4.6	0	0.3	0.6	0.9
5	0	0.8	0.4	1.2	0	0.2	0.4	**0.6**
6	0	2.2	2.4	4.6	0	0.8	0.7	1.5
7	0.1	2.4	2.3	4.8	0.2	0.3	0.6	1.1
8	0	3.6	2.3	5.9	0.1	0.6	0.7	1.4
9	0.1	3.5	2.6	6.2	0.2	0.8	0.9	1.9
10	0	3.9	2.7	6.6	0	1.2	1.0	2.2
11	0.2	5.1	3.2	8.5	0.3	1.5	1.4	3.2
12	0	3.8	2.8	6.6	0.1	1.0	1.2	2.3
13	0.1	3.2	2.1	5.4	0.1	0.8	0.7	1.6
14	0	0.5	1.5	2.0	0.1	0.2	0.6	0.9
15	0.1	1.9	2.2	4.2	0.1	0.4	0.7	1.2
16	0.1	2.6	1.1	3.8	0.1	0.5	0.3	0.9
17	0	4.0	2.8	6.8	0	1.1	1.4	2.5
18	1.2	0.7	0.4	2.3	1.2	0.6	0.3	2.1
19	0.1	0.4	0.4	0.9	0.1	0.3	0.2	**0.6**
20	0	3.3	2.4	5.7	0.1	0.8	1.0	1.9
21	0	2.5	1.5	4.0	0.1	0.5	0.5	1.1
22	0	3.2	2.0	5.2	0	0.5	0.6	1.1
23	0	0.3	1.5	1.8	0	0.2	0.4	**0.6**
24	0	3.5	2.0	5.5	0	1.1	1.4	2.5
25	0.2	3.5	2.6	6.3	0.2	0.6	1.1	1.9
26	0.5	5.6	3.0	**9.1**	0.4	2.2	1.7	**4.3**
27	0.3	2.4	1.2	3.9	0.3	0.6	0.9	1.8
28	0.5	1.8	0.9	3.2	0.4	0.6	0.5	1.5
29	0.1	1.6	0.7	2.4	0.1	0.5	0.3	0.9
30	0	1.3	0.7	2.0	0	0.3	0.4	0.7
31	0.2	0.4	0.2	**0.8**	0.2	0.2	0.2	**0.6**
1–10	0.2	24.8	21.9	46.9	0.6	5.4	7.8	13.8
11–20	1.8	25.5	18.9	46.2	2.2	7.2	7.8	17.2
21–31	1.8	26.1	16.3	44.2	1.7	7.3	8.0	17.0
Suma....	3.8	76.4	57.1	137.3	4.5	19.9	23.6	48.0

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CÓRDOBA 1884

Abril

Tabla V. 4.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1	0.1	0.2
2	0	0.2	0.2	0.4	0	0.2	0.2	0.4
3	0	0.9	0.8	1.7	0.1	0.1	0.3	0.5
4	0	1.6	1.2	2.8	0	0.5	0.5	1.0
5	0	2.9	1.3	4.2	0	0.6	0.6	1.2
6	0	2.7	1.1	3.8	0	0.6	0.6	1.2
7	1.3	1.3	1.2	3.8	1.0	0.6	0.7	2.3
8	0.1	2.4	1.2	3.7	0.1	0.5	0.5	1.1
9	0	3.3	2.3	5.6	0	0.8	1.1	1.9
10	0	3.1	1.5	4.6	0	0.7	0.8	1.5
11	0	4.2	2.2	6.4	0	1.3	1.3	2.6
12	0.2	4.5	2.5	**7.2**	0.2	1.6	1.5	**3.3**
13	0.5	1.5	0.8	2.8	0.5	0.9	0.5	1.9
14	0	1.4	0.7	2.1	0	0.5	0.5	1.0
15	0.1	2.2	1.4	3.7	0.1	0.7	0.9	1.7
16	0	1.8	0.9	2.7	0	0.5	0.4	0.9
17	0.2	0.8	0.5	1.5	0.2	0.3	0.4	0.9
18	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**
19	0	3.3	1.0	4.3	0	0.8	0.7	1.5
20	0	2.5	0.9	3.4	0	0.4	0.7	1.0
21	0	2.7	1.2	3.9	0	0.8	0.5	1.3
22	0	2.2	0.5	2.7	0	0.6	0.2	0.8
23	0	2.4	1.0	3.4	0	0.2	0.6	0.8
24	0	3.1	1.8	4.9	0	1.0	1.1	2.1
25	0	2 8	1.3	4.1	0	0.5	0.8	1.3
26	0.8	1.1	0.2	2.1	0.5	0.4	0.2	1.1
27	0	1.7	0.8	2.5	0	0.3	0.5	0.8
28	0	0.7	0.5	1.2	0	0.5	0.4	0.9
29	0	1.7	0.5	2.2	0	0.5	0.3	0.8
30	0.3	1.7	1.0	3.0	0.3	0.6	0.5	1.4
1–10	1.4	18.5	10.9	30.8	1.2	4.7	5.4	11.3
11–20	1.0	22.2	10.9	34.1	1.0	7.0	6.8	14.8
21–30	1.1	20.1	8.8	30.0	0.8	5.4	5.1	11.3
Suma....	3.5	60.8	30.6	94.9	3.0	17.1	17.3	37.4

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Mayo

Tab. V, 5.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0	2.9	1.5	4.4	0	1.1	1.0	2.1
2	0.2	1.5	1.0	2.7	0.1	0.4	0.6	1.1
3	0	2.4	1.0	3.4	0	0.6	0.2	0.8
4	0	2.4	1.5	3.9	0	0.6	0 8	1.4
5	0.1	3.0	1.0	4.1	0.1	1.2	0.8	2.1
6	0.2	0.9	0.6	1.7	0.2	0.5	0 5	1.2
7	0.1	2.1	0.9	3.1	0.1	0.8	0.7	1.6
8	0.2	2.2	1.7	4.1	0.2	0.9	1.1	2.2
9	0.1	2.8	1.2	4.1	0.1	0.9	0.8	1.8
10	0.1	2.6	0.7	3.4	0.1	0.9	0.5	1.5
11	0.1	2.7	1.6	4.4	0.1	1.0	1.0	2.1
12	0	2.7	1.1	3.8	0	1.0	0.9	1.9
13	0.1	2.3	1.6	4.0	0.1	0.9	1.1	2.1
14	0	2.9	2.3	5.2	0	1.1	1.3	2.4
15	0.1	1.7	1.6	3.4	0.1	0.7	1.3	2.1
16	1.5	0.9	0.4	2.8	1.1	0.4	0.3	1.8
17	0	0.6	0.5	1.1	0	0.4	0.5	0.9
18	0	1.6	0.6	2.2	0	0.6	0.4	1.0
19	0	1.6	0.7	2.3	0	0.4	0.5	0.9
20	0.1	2.0	0.8	2.9	0.1	0.5	0.6	1.2
21	0.1	1.9	0.9	2.9	0.1	0.5	0.7	1.3
22	0	2.3	1.8	4.1	0	1.0	1.2	2.2
23	0	3.0	2.3	**5.3**	0	1.2	1.6	**2.8**
24	0.1	2.3	1.0	3.4	0.1	0.7	0.7	1.5
25	0	1.7	1.3	3.0	0	0.6	0.8	1.4
26	0.1	2.2	0.8	3.1	0.1	0.7	0.5	1.3
27	0	2.1	0.8	2.9	0	0.7	0.6	1.3
28	0	0.1	0.3	**0.4**	0	0.1	0.2	**0.3**
29	0.1	0.9	0.5	1.5	0.1	0.2	0.4	0.7
30	0.6	1.7	0.6	2.9	0.4	0.8	0.4	1.6
31	0.1	2.1	1.3	3.5	0.1	1.0	0.9	2.0
1–10	1.0	22.8	11.1	34.9	0.9	7.9	7.0	15.8
11–20	1.9	19.0	11.2	32.1	1.5	7.0	7.9	16.4
21–31	1.1	20.3	11.6	33.0	0.9	7.5	8.0	16.4
Suma....	4.0	62.1	33.9	100.0	3.3	22.4	22.9	48.6

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Junio

Tab. V, 6.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.4	2.7	1.5	**4.6**	0.4	1.1	1.2	**2.7**
2	0.3	1.0	0.8	2.1	0.2	0.2	0.4	0.8
3	0.3	2.0	0.8	3.1	0.2	0.6	0.6	1.4
4	0	2.0	1.4	3.4	0	0.7	1.0	1.7
5	0.1	2.5	0.8	3.4	0.1	1.0	0.4	1.5
6	0.4	1.4	1.0	2.8	0.4	0.6	0.6	1.6
7	0.1	1.2	0.8	2.1	0.1	0.3	0.4	0.8
8	0.1	0.6	0.6	1.3	0.1	0.5	0.6	1.2
9	0.1	2.6	1.0	3.7	0.1	1.0	0.6	1.7
10	0.8	1.6	1.8	4.2	0.6	0.7	0.6	1.9
11	0	2.4	0.6	3.0	0	0.8	0.4	1.2
12	0.1	1.6	0.4	2.1	0.1	0.3	0.3	0.7
13	0	1.6	0.8	2.4	0	0.2	0.3	0.5
14	0.1	0.7	0.2	**1.0**	0.1	0.2	0.1	**0.4**
15	0.1	1.6	1.9	3.6	0.1	0.5	1.3	1.9
16	0.4	2.5	1.0	3.9	0.3	1.0	0.6	1.9
17	0.1	1 9	0.9	2.9	0.1	0.5	0.6	1.2
18	0	2.4	1.4	3.8	0	1.3	1.0	2.3
19	0.1	2.3	0.7	3.1	0.1	0.8	0.3	1.2
20	0.2	0.7	0.6	1.5	0.2	0.4	0.3	0.9
21	0.2	0.7	0.4	1.3	0.2	0.4	0.2	0.8
22	0.2	1.0	0.8	2.0	0.2	0.2	0.3	0.7
23	0.2	0.8	0.6	1.6	0.2	0.2	0.4	0.8
24	0.2	1.0	1.2	2.4	0.2	0.5	0.8	1.5
25	0.2	1.2	0.9	2.3	0.2	0.4	0.6	1.2
26	0.2	1.5	1.3	3.0	0.2	0.7	0.8	1.7
27	0.2	1.1	1.4	2.7	0.2	0.6	1.0	1.8
28	0.2	1.2	1.1	2.5	0.2	0.7	0.8	1.7
29	0.1	0.9	0.7	1.7	0.3	0.3	0.4	1.0
30	0.1	2.2	1.4	3.7	0.1	1.2	1.0	2.3
1–10	2.6	17.6	10.5	30.7	2.2	6.7	6.4	15.3
11–20	1.1	17.7	8.5	27.3	1.0	6.0	5.2	12.2
21–30	1.8	11.6	9.8	23.2	2.0	5.2	6.3	13.5
Suma....	5.5	46.9	28.8	81.2	5.2	17.9	17.9	41.0

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CORDOBA, 1884

Julio

Tab. V, 7.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0	1.6	0.7	2.3	0	0.4	0.5	0.9
2	0.1	1.4	0.6	2.1	0.1	0.2	0.6	0.9
3	1.2	1.7	0.4	3.3	0.3	0.2	0.5	1.0
4	0.8	3.6	2.8	7.2	0.8	2.2	2.0	5.0
5	0.2	3.7	1.4	5.3	0.2	2.1	0.9	3.2
6	0.3	3.6	1.3	5.2	0.3	1.2	0.8	2.3
7	0	1.9	2.2	4.1	0.1	0.7	1.4	2.2
8	0.3	2.8	3.4	6.5	0.3	1.7	2.1	4.1
9	0.4	2.9	1.1	4.4	0.4	1.5	0.7	2.6
10	0.3	3.6	2.2	6.1	0.3	1.9	1.6	3.8
11	0.5	3.4	1.1	5.0	0.5	1.7	0.7	2.9
12	0.2	2.2	1.7	4.1	0.2	0.7	1.1	2.0
13	0.2	2.4	1.5	4.1	0.2	1.1	1.1	2.4
14	0.2	3.7	2.8	6.7	0.2	2.0	2.1	4.3
15	0.4	1.8	1.8	4.0	0.2	1.0	1.2	2.4
16	0	1.0	0.6	**1.6**	0	0.3	0.6	**0.9**
17	0.3	2.0	1.0	3.3	0.3	0.5	0.6	1.4
18	0.1	2.8	2.0	4.9	0.1	1.2	1.4	2.7
19	1.0	4.4	2.7	8.1	0.8	2.9	1.8	5.5
20	0	2.3	1.9	4.2	0.1	1.0	1.6	2.7
21	1.0	2.4	1.3	4.7	0.6	1.1	0.3	2.0
22	0.2	1.8	1.3	3.3	0.2	0.6	0.7	1.5
23	0.2	4.4	4.9	**9.5**	0.2	2.7	2.7	**5.6**
24	0.7	2.7	2.4	5.8	0.7	1.2	1.8	3.7
25	0.3	2.6	1.4	4.3	0.2	1.0	1.2	2.4
26	0.2	2.9	1.5	4.6	0.2	1.2	1.3	2.7
27	0.8	4.2	2.1	7.1	0.7	2.2	1.2	4.1
28	0.2	3.7	1.2	5.1	0.2	1.5	1.0	2.7
29	0.3	2.7	1.8	4.8	0.2	1.5	1.0	2.7
30	0.2	3.0	3.2	6.4	0.2	1.8	2.0	4.0
31	1.4	3.8	2.8	8.0	1.4	1.6	2.4	5.4
1–10	3.6	26.8	16.1	46.5	2.8	12.1	11.1	26.0
11–20	2.9	26.0	17.1	46.0	2.6	12.4	12.2	27.2
21–31	5.5	34.2	23.9	63.6	4.8	16.4	15.6	36.8
Suma....	12.0	87.0	57.1	156.1	10.2	40.9	38.9	90.0

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CORDOBA, 1884

Agosto

Tab. V, 8.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	1.3	2.9	1.4	5.6	1.0	1.1	1.0	3.1
2	0.2	2.8	1.5	4.5	0.2	1.0	1.2	2.4
3	0.2	3.1	2.0	5.3	0.2	1.2	1.3	2.7
4	0.1	4.0	2.9	7.0	0.1	1.6	2.0	3.7
5	1.2	4.6	1.1	6.9	1.1	2.7	0.9	4.7
6	1.6	4.1	1.4	7.1	1.3	1.8	1.3	4.4
7	0.4	4.3	3.4	8.1	0.4	2.6	2.1	5.1
8	0.4	3.2	1.4	5.0	0.4	1.6	1.1	3.1
9	1.0	2.9	2.0	5.9	0.8	1.9	1.1	3.8
10	0.2	3.9	1.5	5.6	0.2	1.9	1.3	3.4
11	0.4	2.8	1.4	4.6	0.3	1.3	1.0	2.6
12	0.1	2.8	1.6	4.5	0.2	0.9	1.0	2.1
13	0.2	2.3	1.8	4.3	0.4	1.3	1.4	3.1
14	0.4	1.5	1.2	3.1	0.4	0.4	0.8	1.6
15	0.2	0.9	0.8	1.9	0.2	0.2	0.6	1.0
16	0	1.5	0.9	2.4	0.2	0.5	0.4	1.1
17	0.3	1.3	1.2	2.8	0.4	0.6	0.8	1.8
18	0.6	1.2	1.0	2.8	0.4	0.4	0.6	1.4
19	0.3	0.2	0.4	**0.9**	0.3	0.2	0.4	**0.9**
20	0.1	2.0	1.2	3.4	0.2	0,6	0.6	1.4
21	0.2	4.2	1.5	5.9	0.2	1.2	1.0	2.4
22	0.2	1.8	1.0	3.0	0.2	0.8	0.8	1.8
23	1.1	4.3	2.8	8.2	0.8	1.9	1.6	4.3
24	0.2	1.2	1.3	2.7	0.2	0.7	1.0	1.9
25	0.2	3.1	2.4	5.6	0.3	1.0	1.4	2.7
26	0.2	4.4	3.8	8.4	0.2	2.0	2.2	4.4
27	0.8	3.5	2.3	6.6	0.8	1.8	1.5	4.1
28	0.7	4.3	3.2	8.2	0.6	1.8	2.0	4.4
29	0.5	3.5	3.1	7.1	0.5	1.8	1.9	4.2
30	1.2	5.6	3.2	**10.0**	1.1	2.7	2.2	**6.0**
31	1.6	3.9	1.9	7.4	1.4	1.8	1.5	4.7
1–10	6.6	35.8	18.6	61.0	5.7	17.4	13.3	36.4
11–20	2.6	16.5	11.6	30.7	3.0	6.4	7.6	17.0
21-31	6.9	39.7	26.5	73.1	6.3	17.5	17.1	40.9
Suma....	16.1	92.0	56.7	164.8	15.0	41.3	38.0	94.3

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CORDOBA 1884

Setiembre

Tab. V, 9.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	1.4	3.0	1.5	5.9	1.1	1.2	1.0	3.3
2	0.1	3.1	1.9	5.1	0 1	1.3	1.3	2.7
3	0.2	3 8	1.6	5.6	0.2	1.4	1.0	2.6
4	0.8	1.6	1.5	3.9	0.6	0.6	0.3	1.5
5	0.2	3.7	2.7	6.6	0.2	1.7	1.6	3.5
6	1.1	1.6	1.8	4.5	0.8	1.4	1.4	4.6
7	0.5	2.7	2.2	5.4	0.5	1.2	1.8	3.5
8	0.4	2.3	1.4	4.1	0.4	1.1	1.4	2.9
9	1.0	2.2	1.3	4.5	0.9	1.4	0.9	3.2
10	0.5	1.0	0.3	**1.8**	0.5	0.3	0.3	**1.1**
11	0.1	2.6	1.6	4.3	0.1	1.0	0.8	1.9
12	0.2	3.3	2.0	5.5	0.2	1.1	1.5	2.8
13	0.2	3.8	2.4	6.4	0.2	1.5	1.5	3.2
14	0.2	4.4	2.7	7.3	0.2	1.7	1.6	3.5
15	0.5	3.4	0.3	4.2	0.4	1.3	0.3	2.0
16	0	2.7	1.3	4.0	0	0.8	1.0	1.8
17	0	3.6	3.8	7.4	0	1.3	1.6	2.9
18	0.2	4.7	2.8	7.7	0.2	1.7	1.2	3.1
19	0.2	3.4	2.6	6.2	0.3	1.5	1.6	3.4
20	0.2	3.7	3.2	7.1	0.3	1.6	1.8	**3.7**
21	1.1	3.6	1.2	5.9	1.0	1.6	1.0	3.6
22	0.1	2.4	1.3	3.8	0.3	0.3	0.6	1.2
23	0.2	3.2	1.7	5.1	0.2	1.1	1.0	2.3
24	0.4	1.9	1.6	3.9	0.6	0.5	0.6	1.7
25	0.2	2.1	1.9	4.2	0.2	0.6	0.9	1.7
26	0.2	3.8	2.6	6.6	0.2	1.3	1.2	2.7
27	0.2	4.5	3.0	7.7	0.2	1.8	1.7	**3.7**
28	0.3	2.3	1.9	4.5	0.3	0.6	1.3	2.2
29	0.4	3.5	1.5	5.4	0.4	1.2	0.7	2.3
30	0.1	4.7	3.2	**8.0**	0.1	1.8	1.6	3.5
1–10	6.2	25.0	16.2	47.4	5.3	11.6	11.0	27.9
11–20	1.8	35.6	22.7	60.1	1.9	13.5	12.9	28.3
21–30	3.2	32.0	19.9	55.1	3.5	10.8	10.6	24.9
Suma....	11.2	92.6	58.8	162.6	10.7	35.9	34.5	81.1

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Octubre

Tab. V, 10.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.1	3.1	2.8	6.0	0.1	1.1	1.5	2.7
2	0.2	1.8	1.2	3.2	0.1	0.7	0.8	1.6
3	0.4	0.3	1.0	**1.7**	0.3	0.2	0.5	**1.0**
4	0	3.4	2.0	5.4	0	0.9	0.9	1.8
5	0	4.2	1.7	5.9	0	1.2	1.2	2.4
6	0.5	3.1	1.8	5.4	0.3	1.0	1.0	2.3
7	0.1	4.1	2.8	7.0	0.2	1.5	1.3	3.0
8	0.1	5.2	4.0	9.3	0.1	2.2	2.0	4 3
9	0.6	6.0	4.1	10.7	0.6	2.2	2.1	4.9
10	1.6	6.2	3.6	**11.4**	1.3	2.7	2.2	**6.2**
11	0.9	3.2	2.0	6.1	0.8	0.8	1.2	2.8
12	0	4.6	3.1	7.7	0	1.6	1.6	3.2
13	0.4	2.6	1.7	4.7	0.4	0.9	1.3	2.6
14	0.1	3.1	1.2	4.4	0.1	1.4	0.8	2.3
15	0.2	4.9	3.0	8.1	0.2	1.8	1.9	3.9
16	0.4	1.5	1.5	3.4	0.4	0.5	0.6	1.5
17	0.2	3.1	1.8	5.1	0.2	0.8	0.8	1.8
18	0	2.8	1.0	3.8	0	0.6	0.9	1.5
19	0.2	1.8	0.6	2.6	0.2	0.4	0.4	**1.0**
20	0	4.1	1.8	5.9	0	1.0	0.9	1.9
21	0	4.4	1.0	5.4	0.2	1.5	0.8	2.5
22	0.1	4.6	3.2	7.9	0.1	1.6	1.5	3.2
23	0.3	5.5	2.3	8.1	0.3	1.7	2.0	4.0
24	0.5	2.6	1.5	4.6	0.4	1.2	1.2	2.8
25	0	4.2	1.2	5.4	0.2	1.3	1.0	2.5
26	0.4	4.1	2.4	6.9	0.3	1.5	1.7	3.5
27	0.5	3.2	0.7	4.4	0 4	1.4	0.5	2.3
28	0	1.7	1.4	3.1	0.3	0.4	0.6	1.3
29	0.3	4.3	2.6	7.2	0.3	1.4	1.4	3.1
30	0.2	4.4	2.3	6.9	0.2	1.4	1.2	2.8
31	0.7	5.1	2.4	8.2	0.4	2.0	1.2	3.6
1–10	3.6	37.4	25.0	66.0	3.0	13.7	13.5	30.2
11–20	2.4	31.7	17.7	51.8	2.3	9.8	10.4	22.5
21–31	3.0	44.1	21.0	68.1	3.1	15.4	13.1	31.6
Suma....	9.0	113.2	63.7	185.9	8.4	38.9	37.0	84.3

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILÍMETROS)

CÓRDOBA, 1884

Noviembre

Tab. V. 11.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.2	4.5	3.8	**8.5**	0.2	1.3	2.2	**3.7**
2	0.7	3.0	0.8	4.5	0.7	1.5	0.8	3.0
3	0.2	2.8	1.0	4.0	0.4	0.8	0.6	1.8
4	0	1.5	1.0	2.5	0	0.4	0.6	1.0
5	0.1	2.3	0	2.4	0.1	0.7	0	0.8
6	0	0.6	1.4	2.0	0	0.6	0.8	1.4
7	0.9	4.0	2.0	6.9	0.8	1.4	1.1	3.3
8	0	3.8	2.6	6.4	0	1.2	1.2	2.4
9	0.1	3.4	2.1	5.6	0.1	1.0	1.0	2.1
10	0.1	3.2	2.2	5.5	0	0.9	1.2	2.1
11	0.2	4.7	2.7	7.6	0.2	1.5	1.5	3.2
12	0.1	2.8	0.1	3.0	0.1	1.1	0.1	1.3
13	0.1	0.1	0.5	0.7	0.1	0.1	0.3	0.5
14	0	0.9	1.4	2.3	0	0.4	0.7	1.1
15	0.1	1.0	0.4	1.5	0.1	0.4	0.2	0.7
16	0.1	3.3	0.8	4.2	0.1	0.7	0.5	1.3
17	0.1	2.9	2.0	5.0	0.1	0.6	0.5	1.2
18	0	0.6	2.1	2.7	0	0.3	0.6	0.9
19	0.1	2.8	1.0	3.9	0.1	0.5	0.4	1.0
20	0	3.5	2.8	6.3	0	1.2	1.2	2.4
21	0.1	2.4	1.1	3.6	0.1	0.6	0.4	1.1
22	0.1	0.8	1.2	2.1	0.1	0.3	0.6	1.0
23	0	0.2	0.1	**0.3**	0	0.2	0.1	**0.3**
24	0.2	3.4	1.2	4.8	0.2	0.9	0.6	1.7
25	0.1	4.2	1.8	6.1	0.1	1.0	1.1	2.2
26	0	4.4	2.0	6.4	0	1.4	1.2	2.6
27	0.2	4.3	2.3	6.8	0.2	1.3	1.2	2.7
28	0.3	2.5	1.6	4.4	0.3	1.0	0.8	2.1
29	0.2	2.8	0.6	3.6	0.2	0.7	0.4	1.3
30	0.1	1.7	1.0	2.8	0.1	0.6	0.6	1.3
1–10	2.3	29.1	16.9	48.3	2.3	9.8	9.5	21.6
11–20	0.8	22.6	13.8	37.2	0.8	6.8	6.0	13.6
21–30	1.3	26.7	12.9	40.9	1.3	8.0	7.0	16.3
Suma....	4.4	78.4	43.6	126.4	4.4	24.6	22.5	51.5

EVAPORACION DEL AGUA (EN MILIMETROS)

CÓRDOBA. 1884

Diciembre

Tab. V, 12.

FECHA	LIBRE				A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
1	0.1	4.6	2.2	6.9	0.1	1.1	1.4	2.6
2	0 1	3.8	1.2	5.1	0.1	1.3	0.7	2.1
3	0.2	0.6	1.0	**1.8**	0.2	0 3	0.6	1.1
4	0.2	3.4	1.2	4.8	0.2	1.0	0.5	1.7
5	0.1	3 8	0.6	4.5	0.1	1.1	0 8	2.0
6	0.1	2.4	1.0	3.5	0.1	0.8	0.6	1.5
7	0.2	3.8	1.8	5.8	0.2	1.0	0.8	2 0
8	0.4	2.7	2.3	5.4	0 4	1.1	1.1	2.6
9	0 2	2.0	0.9	3.1	0.2	0.8	0.5	1.5
10	0	4.0	1.2	5.2	0	1.1	0.7	1.8
11	0.1	4.4	2.2	6.7	0.1	1.2	1.3	2.6
12	0.2	2.8	0 8	3.8	0.2	1.6	0.6	2.4
13	0	4.7	2.2	6.9	0.1	1.4	1.4	2.9
14	0.1	4.2	1.2	5.5	0.1	1.5	0.7	2 3
15	0 3	5.1	3.1	8 5	0.2	1.6	2.0	3.8
16	0 8	4.5	2.1	7.4	0.8	1 6	1.1	3.5
17	0 5	1.5	1.3	3.3	0.5	1.1	1.0	2.6
18	0	3.5	1.7	5.2	0.1	0.8	1.0	1.9
19	0.1	4.6	2 8	7.5	0.1	1.4	1.7	3.2
20	0.4	5.8	3.5	**9.7**	0.4	1.6	2.2	4.2
21	0.6	3.7	2.0	6.3	0.6	1.1	1.5	3.2
22	1.0	3.7	1.8	6.5	0.9	1.0	1.2	3.1
23	0.2	4.0	1.3	5.5	0.2	1.3	1.0	2.5
24	0.2	5.6	3.6	9.4	0.2	2.1	2.0	**4.3**
25	0.8	3.6	2.4	6.8	0.8	1.4	2.0	4.2
26	0.1	1.0	1.0	2.1	0.1	0.3	0.6	**1.0**
27	0.2	3.6	2.2	6 0	0.2	1.2	1.4	2.8
28	0.3	5.1	2.8	8.2	0.2	1.7	1.8	3.7
29	0.5	1.0	0.9	2.4	0.4	0.5	0.5	1.4
30	0	4.1	2.2	6.3	0.1	1.2	1.4	2.7
31	0.3	4.3	1.6	6.2	0.3	1.2	1.1	2.6
1–10	1.6	31.1	13.4	46.1	1.6	9.6	7.7	18.9
11–20	2.5	41.1	20.9	64.5	2.6	13.8	13.0	29.4
21–31	4.2	39.7	21.8	65.7	4.0	13.0	14.5	31.5
Suma....	8.3	111.9	56.1	176.3	8.2	36.4	35.2	79.8

TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE INTERNA DEL SUELO

Octubre, 1884

Tab. VI, 1.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	M	m	(M + m)/2
1	11.5	26.3	16.0	17.9	31.3	10.0	20.7
2	12.5	21.1	15.5	16.4	21.5	10.6	16.0
3	13.0	19.8	13.1	15.3	24.7	12.5	18.6
4	**10.6**	25.9	15.0	17.2	32.0	**8.9**	20.4
5	11.8	25.5	17.6	18.3	35.5	10.0	22 8
6	15.1	26.4	16.6	19.4	30.7	13.7	22.2
7	13.0	28.8	15.3	19.0	40.4	11.2	25.8
8	12.5	29.5	15.5	19.2	41.3	10.0	25.7
9	15.5	30.4	16.6	20.8	40.4	11.9	26.1
10	16.2	33.1	16.6	22.0	**41.4**	14.0	27.7
11	14.5	28.5	16.3	19.8	36.8	13.9	25.3
12	13.8	31.0	19.1	21.3	39.7	10.4	25.0
13	15.1	20.8	14.2	16.7	23.4	14.3	18.9
14	12.0	20.4	15.7	16.0	22.7	9.7	16.2
15	15.4	27.4	16.4	19.7	34.4	13.1	23.7
16	15.6	26.8	19.2	20.5	33.6	14.5	24.1
17	14.7	21.9	15.1	17.2	26.7	13.5	20.1
18	14.1	21.8	16.2	17.4	26.6	12.5	19.6
19	13.7	23.3	15.9	17.6	26.5	13.4	19.9
20	14.5	24.7	17.5	18.9	30.9	12.4	21.7
21	15.6	24.5	15.2	18.4	30.5	14.0	22.2
22	14.7	23.5	16.8	18.3	30.2	12.5	21.4
23	16.7	26.5	18.9	20.7	27.5	10.5	19.0
24	14.8	19.5	11.5	15.3	19.5	14.7	17.1
25	10.7	24.7	14.0	16.5	29.9	9.3	19.6
26	12.8	24.6	14.3	17.2	27.8	11.0	19.4
27	12.6	18.7	13.0	14.8	24.4	9.7	17.1
28	12.2	24.3	15.0	17.2	29.7	11.5	20.6
29	12.7	26.1	16.2	18.3	31.8	10.2	21.0
30	13.9	**33.8**	18.1	21.9	37.5	11.1	24.3
31	17.3	33.2	19.4	23.3	37.7	13.4	25.6
1–10	13.17	26.68	15.78	18.55	33.92	11.28	22.60
11–20	14.34	24.66	16.56	18.51	30.10	12.80	21.45
21–31	14.00	25.49	15.67	18.35	29.68	11.63	20.65
Promedio.	13.84	25.57	15.99	18.47	31.19	11.88	21.54

TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE INTERNA DEL SUELO

Noviembre, 1884

Tab. VI, 2.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	M	m	$\frac{M+m}{2}$
1	15.4	**33.2**	21.9	23.5	**41.6**	13.5	27.6
2	18.7	23.9	15.8	19.5	26.4	17.8	22.1
3	15.5	25.2	19.4	20.0	26.4	13.9	20.1
4	19.4	28.9	22.2	23.5	35.9	18.5	27.2
5	19.5	21.4	18.6	19.8	22.8	19.0	20.9
6	19.0	24.5	21.2	21.6	29.0	18.0	23.5
7	14.2	19.6	13.5	15.8	22.9	13.3	18.1
8	**12.6**	22.5	15.3	16.8	26.5	**10.5**	18.5
9	13.8	24.4	16.1	18.1	28.8	11.9	20.4
10	14.4	23.2	15.3	17.6	25.6	13.0	19.3
11	14.7	26.8	15.2	18.9	31.8	11.9	21.8
12	15.3	18.8	17.7	17.3	22.6	12.3	17.5
13	17.2	20.4	17.5	18.4	21.5	16.6	19.0
14	17.7	24.1	19.8	20.5	27.3	15.6	21.4
15	19.3	21.9	18.2	19.8	24.2	17.3	20.8
16	18.0	26.8	17.4	20.7	27.9	17.4	22.7
17	16.8	28.6	17.3	20.9	29.7	15.2	22.4
18	16.8	24.6	18.5	20.0	28.9	16.5	22.7
19	18.4	25.8	18.8	21.0	28.0	16.6	22.3
20	18.5	27.7	17.3	21.2	30.7	16.5	23.6
21	18.0	27.5	19.7	21.7	28.2	16.4	22.3
22	18.5	21.8	19.8	20.1	22.8	17.7	20.2
23	17.3	18.3	16.1	17.2	19.7	16.5	18.1
24	15.8	24.3	16.2	18.8	25.8	14.0	19.9
25	14.6	24.8	14.8	18.1	27.0	13.2	20.1
26	13.8	25.2	16.2	18.4	29.4	11.5	20.5
27	16.1	27.5	18.0	20.2	30.4	12.2	21.3
28	17.8	29.2	19.8	22.3	29.4	14.9	22.1
29	20.1	23.0	19.7	20.9	25.9	17.5	21.7
30	19.1	24.2	21.0	21.5	25.7	16.5	21.1
1–10	16.25	24.68	17.93	19.62	28.59	14.94	21.77
11–20	17.27	24.55	17.77	19.87	27.26	15.59	21.42
21–30	17.11	24.58	18.13	19.92	26.43	15.04	20.73
Promedio.	16.88	24.60	17.94	19.87	27.43	15.19	21.31

TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE INTERNA DEL SUELO

Diciembre, 1884

Tab. VI, 3.

FECHA	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	M	m	$\frac{M+m}{2}$
1	19.1	32.9	21.7	24.6	37.7	17.0	27.4
2	21.0	30.6	22.8	24.8	32.4	18.7	25.5
3	19.8	22.8	21.1	21.2	23.6	19.4	21.5
4	20.6	28.5	22.2	23.8	32.3	18.4	25.4
5	22.8	23.5	19.5	21.9	31.2	18.6	24.9
6	17.3	24.2	19.8	20.4	25.2	16.6	20.9
7	18.5	27.9	19.8	22.1	31.4	16.5	23.4
8	19.3	27.5	21.2	22.7	34.3	17.5	25.9
9	15.3	23.4	17.3	18.7	27.0	14.6	20.8
10	17.2	32.5	18.5	22.7	34.1	13.7	23.9
11	17.4	30.9	19.6	22.6	38.0	14.3	26.1
12	19.5	21.5	18.4	19.8	28.6	16.3	22.5
13	16.8	33.1	19.6	23.2	39.3	13.6	26.4
14	18.1	31.6	21.5	23.7	38.3	15.4	26.9
15	20.6	36.8	20.0	25.8	39.4	17.9	28.6
16	19.8	31.8	24.3	25.3	38.7	18.2	28.4
17	**14.2**	24.2	16.7	18.4	28.0	14.2	21.1
18	15.5	25.6	18.3	19.8	29.9	**12.5**	21.2
19	18.5	33.0	21.0	24.2	35.4	14.8	25.1
20	20.3	35.8	22.5	26.2	39.0	17.0	28.0
21	20.6	30.8	19.6	23.7	38.2	19.0	28.6
22	17.6	29.1	16.9	21.2	35.2	14.8	25.0
23	15.7	25.7	17.0	19.5	32.5	13.7	23.1
24	15.9	31.0	18.3	21.7	36.8	12.9	24.9
25	20.1	28.8	20.8	23.2	29.7	16.3	23.0
26	16.2	25.5	18.5	20.1	26.6	15.0	20.8
27	18.4	36.3	22.2	25.6	39.1	17.3	28.2
28	21.9	40.0	26.0	29.3	44.3	18.2	31.2
29	22.6	24.5	22.1	23.1	34.5	22.3	28.4
30	21.5	**41.4**	21.8	29.2	45.1	19.0	32.0
31	22.9	37.9	25.0	28.6	**46.7**	20.7	33.7
1-10	19.09	27.38	20.39	22.29	30.92	17.10	24.01
11-20	18.07	30.43	20.19	22.90	35.46	15.42	25.43
21-31	19.40	31.91	21.02	24.11	37.15	17.20	27.18
Promedio.	18.87	29.97	20.56	23.13	34.60	16.59	25.60

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tabla VII, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	19.2	24.0	23.2	22.13	23.1	27.2	25.4	25.23
2	19.8	23.8	23.2	22.27	23.6	26.2	23.6	24.47
3	19.4	24.0	23.7	22.37	19.6	19.6	18.8	19.33
4	20.1	24.8	24.6	23.17	**15.7**	19.8	19.1	18.20
5	20.4	25.6	25.5	23.83	17.1	22.6	22.3	20.67
6	21.1	23.1	22.6	22.27	17.6	19.5	19.2	18.77
7	**18.6**	23.2	23.6	21.80	17.9	21.4	20.3	19.87
8	20.0	24.6	25.4	23.33	17 9	22.2	21.6	20.57
9	23.1	22.2	22.3	22.53	17.8	22.8	23.0	21.20
10	18.7	21.0	20.7	20.13	20.3	24.5	24.2	23.00
11	**18.6**	22.2	21.9	20.90	21.2	26.7	25.8	24.57
12	19.0	22.8	22.2	21.33	22.5	**28.8**	26.7	26.00
13	19.4	23.0	22.2	21.53	23.4	26.8	25.2	25.13
14	19.6	23.7	23.8	22.37	20.9	24.7	24.4	23.33
15	20.9	25.5	25.4	23.93	20.9	25.9	25.8	24.20
16	22.4	27.0	27.2	25.53	23.0	23.0	23.0	23.00
17	24.1	28.3	28.2	26.87	19.2	23.8	22.4	21.80
18	24.8	**29.7**	25.8	26.77	19.3	23.2	21.7	21.40
19	22.3	23.3	23.4	23.00	18.9	22.9	21.5	21.10
20	20.7	23.7	23.3	22.57	18.2	23.1	22.3	21.20
21	20.3	24.9	24.0	23.07	19.1	20.4	21.0	20.17
22	21.1	25.4	26.0	24.17	18.7	21.4	21.7	20.60
23	23.7	27.4	27.8	26.30	19.7	22.2	20.6	20.83
24	25.1	24.6	24.8	24.83	18.5	21.6	20.5	20.20
25	23.5	25.9	26.0	25.13	18.2	22.7	21.4	20.77
26	24.3	26.6	26.2	25.70	18.6	23.2	22.6	21.47
27	24 1	27.1	27.0	26.07	19.4	23.6	21.9	21.63
28	24.3	28.0	28.3	26.87	19.2	23.3	21.8	21.43
29	25.9	28.6	26.8	27.10	20.0	23.2	22.3	21.83
30	24.2	24.2	25.0	24.47				
31	23.6	25.4	25.1	24.70				
1–10	20.04	23.63	23.48	22.38	19.06	22.58	21.75	21.13
11–20	21.18	24 92	24.34	23.48	20.75	24.89	23.88	23.17
21–31	23.65	26.19	26.09	25.31	19.04	22.40	21.53	20.99
Promedio.	21.69	24.95	24.68	23.77	19.64	23.32	22.42	21.74

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA 1884

Tabla VII, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	19.2	21.7	21.8	20.90	15.3	15.8	15.0	15.37
2	19.2	21.2	20.7	20.37	14.6	16.8	16.2	15.87
3	18.4	21.2	21.0	20.20	15.7	17.8	16.4	16.63
4	18.8	21.0	20.5	20.10	14.0	17.4	17.4	16.27
5	18.8	20.4	19.9	19.70	15.7	20.1	18.5	18.10
6	18.7	20.9	20.6	20.07	15.5	20.2	19.4	18.37
7	18.7	22.0	21.8	20.83	13.8	13.6	12.4	13.27
8	19.7	22.9	22.3	21.63	10.0	13.8	12.2	12.00
9	19.5	22.6	22.1	21.40	**8.6**	14.6	13.0	12.07
10	19.9	24.0	22.8	22.23	10.3	16.1	15.2	13.87
11	21.2	25.2	23.3	23.23	12.4	19.0	17.9	16.43
12	21.3	**26.0**	23.8	23.70	16.8	22.0	20.4	19.73
13	21.5	25.4	23.0	23 30	17.8	15.4	13.8	15.67
14	21.7	24.4	23.8	23.30	12.1	15.0	14.3	13.80
15	24.2	24.6	23.2	24.00	13.2	16.2	13.6	14.33
16	21.4	23.7	22.8	22.63	11.1	14.9	14.0	13.33
17	21.1	25.2	23.1	23.13	13.3	16.2	15.8	15.10
18	17.7	17.1	17.2	17.33	15.2	15.4	15.0	15.20
19	16.4	17.2	16.8	16.80	14.2	17.9	15.4	15.83
20	17.0	21.4	20.8	19.73	12.4	16.6	15.0	14.67
21	19.7	22.1	21.4	21.07	11.8	16.3	15.0	14.37
22	20.2	23.2	22.4	21.97	13.1	17.3	16.6	15.67
23	21.5	23.5	23.2	22.73	16.2	18.6	17.2	17.33
24	21.8	23.9	21.0	22.23	15.6	20.4	18.8	18.27
25	20.2	24.5	23.1	22 60	15.7	**21.2**	20.4	19.10
26	21.4	24 8	23 4	23.20	17.2	18 5	17.7	17.80
27	21.1	22.6	18.6	20.77	17.5	20 4	20.4	19.43
28	16.2	18 8	17.5	17 50	18.5	17.4	16.2	17.37
29	16.5	19.0	17.4	17.63	14.8	15 8	15.2	15.27
30	**15.1**	19.3	18.3	17.57	14.0	16.0	13.7	14.57
31	15.8	16.6	16.0	16.13				
1–10	19 09	21.79	21.35	20.74	13 35	16.62	15.57	15.18
11–20	20.35	23.02	21.78	21.72	13.85	16 83	15.52	15 41
21–31	19.05	21.66	20.21	20.31	15.44	18.19	17 12	16.92
Promedio.	19.48	22.14	21.08	20.90	14.21	17 22	16.07	15.84

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tabla VII, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	10.1	13.8	13.2	12.37	10.4	15.0	13.7	13.03
2	12.1	14.8	13.2	13.37	12.2	**16.3**	13.8	14.10
3	10.3	15.2	13.8	13.10	11.7	16.0	12.4	13.37
4	10.5	15.2	14.0	13.23	8.5	15.1	12.2	11.93
5	10.8	13.4	11.4	11.87	7.6	14.8	12.0	11.47
6	10.0	10.5	9.5	10.00	8.4	14.3	13.4	12.03
7	6.0	11.0	8.8	8.60	9.7	15.2	15.0	13.30
8	**4.8**	10.5	8.8	8.03	14.6	14.1	11.4	13.37
9	5.4	12.1	10.8	9.43	7.5	12.8	10.4	10.23
10	8.8	14.0	11.4	11.40	7.8	12.4	10.4	10.20
11	7.8	14.0	12.0	11.27	7.6	12.4	8.8	9.60
12	7.7	14.8	13.6	12.03	5.1	10.9	8.2	8.07
13	9.2	15.4	14.0	12.87	7.5	11.4	8.2	9.03
14	10.8	**16.6**	15.4	14.27	6.4	9.9	7.0	7.77
15	12.2	**16.6**	15.2	14.67	3.4	9.6	8.3	7.10
16	12.8	13.1	11.9	12.60	5.7	11.6	8.6	8.63
17	10.5	13.6	12.0	12.03	4.4	10.7	7.0	7.37
18	10.7	13.0	10.9	11.53	3.3	9.8	7.9	7.00
19	7.2	12.7	11.0	10.30	4.4	10.8	8.4	7.87
20	8.5	12.8	10.3	10.53	4.3	9.6	8.2	7.37
21	6.3	11.2	9.1	8.87	6.7	8.0	5.1	6.60
22	6.0	13.2	10.9	10.03	0.8	8.0	4.5	4.43
23	7.2	13.8	11.8	10.93	3.0	8.2	4.8	5.33
24	7.8	14.5	11.8	11.37	**0.4**	7.8	4.6	4.27
25	8.3	14.3	12.7	11.77	0.6	8.6	5.2	4.80
26	9.9	15.2	12.4	12.50	1.2	9.2	6.2	5.53
27	9.7	15.5	13.2	12.80	1.6	8.9	6.8	5.77
28	12.7	13.9	13.6	13.40	5.9	9.0	8.2	7.70
29	13.4	16.5	14.3	14.73	5.4	10.6	7.4	7.80
30	13.0	15.8	12.2	13.67	3.4	10.4	9.1	7.63
31	8.2	13.2	12.3	11.23				
1–10	8.88	13.05	11.49	11.14	9.84	14.60	12.47	12.30
11–20	9.74	14.26	12.63	12.21	5.21	10.67	8.06	7.98
21–31	9.32	14.28	12.21	11.94	2.90	8.87	6.19	5.99
Promedio.	9.31	13.88	12.11	11.77	5.98	11.38	8.91	8.76

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA 1884

Tab. VII, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	8.2	13.6	10.2	10.67	8.4	17.0	12.5	12.63
2	7.1	14.4	12.7	11.40	**7.6**	17.8	14.2	13.20
3	8.1	13.7	9.8	10.53	9.2	18.7	15.4	14.43
4	6.0	13.7	11.5	10.40	11.2	20.4	18.6	16.73
5	8.0	12.8	9.5	10.10	15.4	22.8	18.2	18.80
6	5.4	11.5	8.2	8.37	15.3	19.7	14.5	16.50
7	3.6	11.8	8.8	8.07	10.4	17.7	14.7	14.27
8	3.4	10.8	8.0	7.40	10.3	19.4	14.5	14.73
9	4.8	11.4	7.0	7.73	13.8	23.1	18.2	18.37
10	3.6	12.1	10.0	8.83	13.4	23.3	18.3	18.33
11	7.7	12.7	8.5	9.63	15.9	21.2	16.4	17.83
12	**3.0**	10.7	7.2	6.97	11.6	22.5	17.6	17.23
13	3.8	10.8	7.6	7.40	13.1	19.4	16.0	16.17
14	3.4	12.0	9.2	8.20	12.4	18.0	14.9	15.10
15	6.6	13.2	10.6	10.13	13.7	17.0	14.6	15.10
16	7.9	13.6	11.2	10.90	14.1	19.4	16.9	16.80
17	10.0	14.7	11.0	11.90	15.0	17.2	14.4	15.53
18	6.4	14.3	12.5	11.07	12.4	15.9	12.2	13.50
19	10.8	17.1	14.2	14.03	10.8	12.1	10.8	11.23
20	8.9	16.6	13.4	12.97	7.7	14.4	10.2	10.77
21	7.6	12.8	7.6	9.33	8.2	14.0	12.4	11.53
22	3.2	11.8	8.3	7.77	11.0	16.1	13.4	13.50
23	4.1	13.8	11.7	9.87	11.2	18.2	16.2	15.20
24	7.5	17.2	14.0	12.90	13.3	13.8	12.6	13.23
25	9.4	**17.4**	13.4	13.40	8.3	17.0	12.6	12.63
26	9.1	15.5	13.3	12.63	9.2	16.4	13.8	13.13
27	10.0	15.3	11.5	12.27	11.2	19.2	16.7	15.70
28	6.9	13.2	8.6	9.57	15.8	21.6	19.1	18.83
29	6.6	12.5	8.4	9.17	16.4	22.3	19.6	19.43
30	3.5	11.7	9.2	8.13	16.6	**23.6**	19.7	19.97
31	6.0	15.8	12.8	11.53	17.7	23.1	18.2	19.67
1–10	5.82	12.58	9.65	9.35	11.50	19.99	15.91	15.80
11–20	6.85	13.57	10.54	10.32	12.67	17.71	14.40	14.93
21–31	6.72	14.27	10.80	10.60	12.63	18.66	15.85	15.71
Promedio.	6.47	13.50	10.35	10.80	12.28	18.78	15.40	15.49

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA. 1884

Tab. VII, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	15.1	21.0	16.6	17.57	12.4	19.2	17.2	16.27
2	12.4	20.4	16.5	16.43	13.5	16.8	16.1	15.47
3	14.9	21.8	17.8	18.17	14.2	17.6	15.4	15.73
4	15.2	19.7	16.0	16.97	20.0	20.2	17.2	19.13
5	13.8	22.6	19.4	18.60	13.2	21.4	18.7	17.77
6	16.1	19.9	18.0	18.00	15.8	21.2	18.6	18.53
7	14.6	21.1	17.2	17.63	14.7	21.4	18.5	18.20
8	12.6	19.3	16.4	16.10	14.2	21.7	18.8	18.23
9	12.9	15.9	13.2	14.00	15.4	22.1	19.6	19.03
10	10.6	14.1	11.6	12.10	16.7	**23.9**	19.7	20.10
11	10.4	17.2	13.6	13.73	17.1	21.7	18.6	19.13
12	**8.8**	17.8	14.5	13.70	15.3	22.2	20.5	19.33
13	9.8	17.8	15.0	14.20	17.2	19.4	17.2	17.93
14	11.2	18.9	16.4	15.50	13.7	18.3	17.2	16.40
15	13.4	18.3	15.1	15.60	15.5	21.2	18.4	18.37
16	12.2	18.4	15.8	15.47	16.3	20.2	19.4	18.63
17	11.0	18.5	15.5	15.00	15.6	19.7	17.3	17.53
18	12.2	19.6	17.7	16.50	14.6	18.0	17.0	16.53
19	15.0	21.4	19.3	18.57	15.1	19.2	17.4	17.23
20	16.4	22.0	21.0	19.80	14.7	21.2	18.7	18.20
21	18.8	**24.5**	21.0	21.43	16.1	20.8	17.3	18.07
22	18.1	20.2	16.6	18.30	15.1	20.5	18.3	17.97
23	12.6	17.8	14.2	14.87	15.7	22.2	19.6	19.17
24	11.2	16.4	13.3	13.63	16.2	17.7	14.4	16.10
25	10.2	17.6	14.2	14 00	**12.3**	18.2	15.9	15.47
26	10.6	17.2	14.4	14.07	13.6	18.7	16.6	16.30
27	11.1	18.0	15.6	14.90	13.4	17.8	15.6	15.60
28	12.6	20.1	17.2	16.63	13.7	18.8	16.9	16.47
29	12.8	17.8	15.2	15.27	13.7	19.9	18.2	17.27
30	10.9	18.3	16.0	15.07	14.6	22.3	20.2	19.03
31					17.8	23.4	21.3	20.83
1–10	13.82	19.58	16.27	16.56	15.01	20.55	17.98	17.85
11–20	12.04	18.99	16.39	15.81	15.51	20.11	18.17	17.93
21–31	12.89	18.79	15.77	15.82	14.75	20.03	17.66	17.48
Promedio.	12.92	19.12	16.14	16.06	15.08	20.22	17.93	17.74

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 7.5 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. VII, 6

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	17.2	23.4	22.3	20.97	19.1	24.4	22.4	21.97
2	19.3	21.9	18.9	20.03	20.4	24.0	23.2	22.53
3	16.6	20.8	19.9	19.10	20.9	22.2	22.0	21.70
4	19.2	**23.8**	22.3	21.77	20.2	24.1	23.2	22.50
5	20.0	21.4	19.4	20.27	20.9	23.1	21.4	21.80
6	19.0	22.0	21.5	20.83	18.9	21.2	20.5	20.20
7	16.4	18.6	16.1	17.03	18.5	21.9	20.2	20.20
8	**13.5**	19.0	17.2	16,57	19.0	22.4	21.4	20.93
9	14.6	20.2	17.4	17.40	16.8	19.4	19.1	18.43
10	15.3	18.7	16.9	16.97	16.7	21.6	20.2	19.50
11	14.7	20.2	17.7	17.53	17.2	22.5	20.8	20.17
12	15.2	19.1	18.4	17.57	18.6	20.8	20.0	19.80
13	17.4	18.4	18.4	18.07	16.6	22.5	20.8	19.97
14	17.2	19.7	19.8	18.90	18.1	22.9	22.2	21.07
15	18.7	21.1	19.3	19.70	19.8	24.4	22.4	22.20
16	18.3	21.8	19.2	19.77	20.2	25.4	24.6	23.40
17	17.3	22.2	19.5	19.67	18.7	20.2	19.2	19.37
18	17.7	21.6	19.6	19.63	**16.2**	20.9	20.1	19.07
19	18.3	21.8	20.2	20.10	17.8	23.3	21.7	20.93
20	18.4	23.4	20.8	20.87	19.2	24.6	23.2	22.33
21	18.3	22.4	20.8	20.50	20.8	24.2	22.2	22.40
22	19.2	20.6	20.2	20.00	18.2	22.8	21.3	20.77
23	18.1	18.8	17.5	18.13	17.2	20.2	19.4	18.93
24	16.2	19.5	17.8	17.83	16.6	22.1	20.9	19.87
25	15.7	19.2	17.3	17.40	18.9	23.4	21.8	21.37
26	14.6	19.4	18.0	17.33	18.8	20.3	20.0	19.70
27	15.6	20 9	19.2	18.57	18.8	23.2	23.2	21.73
28	17.1	22.0	20.6	19.90	20.7	**26.9**	26.0	24.53
29	19.2	21.8	20.6	20.53	23.6	23.6	23.4	23.53
30	18.7	22.0	21.6	20.77	21.5	26.7	25.6	24.60
31					22.9	26.8	26.1	25.27
1–10	17.11	20.98	19.19	19.09	19.14	22.43	21.36	20.98
11–20	17.32	20.93	19.29	19.18	18.24	22.75	21.50	20.83
21–31	17.27	20.66	19.36	19.10	19.82	23.65	22.72	22.06
Promedio.	17.23	20.86	19.28	19.12	19.09	22.97	21.89	21.32

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA 1884

Tab. VIII, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	20.3	22.2	23.6	22.03	23.8	24.8	25.8	24.80
2	20.8	22.3	23.8	22.32	22.9	24.5	24.3	23.90
3	20.6	22.4	24.1	22.37	21.8	20.0	20.1	20.63
4	21.2	23.0	24.9	23.03	**17.6**	18.6	20.2	18.80
5	21.8	23.8	25.3	23.63	18.4	20.0	22.6	20.33
6	22.3	22.5	23.6	22.80	19.5	19.5	20.2	19.73
7	20.2	21.9	24.0	22.03	19.1	20.1	21.4	20.20
8	21.1	22.9	25.3	23.10	19.3	20.3	22.3	20.63
9	23.0	22.3	22.8	22.70	19.4	20.8	23.2	21.13
10	20.1	20.5	21.2	20.60	21.2	22.5	24.3	22.67
11	**19.5**	20.9	22.3	20.90	22.0	23.8	25.9	23.90
12	20.0	21.4	22.4	21.27	23.6	25.2	**27.0**	25.27
13	20.3	21.5	22.7	21.50	24.5	24.8	26.0	25.10
14	20.5	22.0	24.0	22 17	22.6	23.5	25.0	23.70
15	21.8	23.3	25.6	23.57	22.4	23.7	25.8	23.97
16	23.1	24.8	26.8	24.90	23.8	22.4	22.8	23.00
17	24.7	26.2	27.9	26.27	20.4	21.6	23.9	21.97
18	25.6	27.1	**28.8**	27.17	20.4	21.4	22.4	21.40
19	24.2	23.4	24.0	23.87	20.0	21.1	22.2	21.10
20	22.0	22.8	23.8	22.87	19.7	20.8	22.6	21.03
21	21.6	22.9	24.2	22.90	20.2	20.6	21.4	20.73
22	22.0	23.6	25.8	23.80	19.7	20.5	22.0	20.73
23	24.2	25.4	27.4	25.67	20.5	21.4	21.9	21.27
24	25.6	24.8	25.0	25.13	19.4	19.9	21.0	20.10
25	24.0	24.5	25.8	24.77	19.1	20.3	21.7	20.37
26	24.7	25.4	26.3	25.47	19.5	20.9	22.8	21.07
27	24.6	25.2	26.9	25.57	20.3	21.7	22.5	21.50
28	25.0	26.0	28.0	26.33	20.4	21.4	22.2	21.33
29	26.3	27.2	27.1	26.87	20.8	21.9	22.8	21.83
30	25.4	24.2	25.3	24.97				
31	24.1	24.7	25.3	24.70				
1–10	21.14	22.38	23.86	22.46	20.30	21.11	22.44	21.28
11–20	22.17	23.34	24.83	23.45	21.94	22.83	24.36	23.04
21–31	24.32	24.90	26.10	25.11	19.99	20.96	22.03	20.99
Promedio.	22.60	23.58	25.08	23.72	20.77	21.66	22.98	21.80

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA. 1884

Tab. VIII, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	20.2	20.6	22.0	20.93	16.0	16.0	16.5	16.17
2	20.1	20.6	21.0	20.57	15.1	16.2	17.0	16.10
3	19.4	20.2	21.2	20.27	16.0	17.0	16.8	16.60
4	19.8	20.3	20.9	20.33	14.7	16.7	17.3	16.23
5	16.9	20.2	20.3	19.13	16.4	18.4	18.6	17.82
6	19.5	19.9	20.8	20.07	16.4	18.9	19.4	18.23
7	19.4	20.4	21.8	20.53	15.1	14.2	13.6	14.30
8	20.3	21.3	22.4	21.33	11.4	12.8	13.0	12.40
9	20.3	21.3	22.2	21.27	**10.3**	12.9	13.5	12.23
10	20.6	22.1	22.8	21.83	11.4	14.2	15.2	13.60
11	21.5	23.0	23.4	22.63	13.3	16.7	17.6	15.87
12	21.8	23.6	**24.0**	23.13	16.9	19.8	**20.2**	18.97
13	22.1	23.5	**24.0**	23.20	18.5	16.4	15.0	16.63
14	22.1	22.8	23.8	22.90	13.1	14.5	14.8	14.13
15	22.8	23.3	23.6	23.23	13.8	15.1	14.6	14.50
16	22.1	23.1	23.0	22.73	12.1	14.1	14.4	13.53
17	21.7	23.4	23.8	22.97	13.8	15.4	15.8	15.00
18	19.6	18.3	18.2	18.70	15.4	15.4	15.2	15.33
19	17.5	17.6	17.6	17.57	14.6	16.4	15.8	15.60
20	17.4	19.5	20.7	19.20	13.4	15.1	15.4	14.63
21	19.9	21.0	21.4	20.77	12.8	15.0	15.4	14.40
22	20.5	21.9	22.5	21.63	13.9	16.2	16.6	15.57
23	21.6	22.4	23.0	22.33	16.3	17.5	17.2	17.00
24	22.0	23.0	21.5	22.17	16.1	18.6	18.8	17.83
25	20.6	22.6	23.0	22.07	16.5	19.2	20.1	18.60
26	21.7	23.4	23.5	22.87	17.8	18.3	17.8	17.97
27	21.7	22.1	20.5	21.43	17.6	19.3	20.1	19.00
28	17.4	18.2	18.2	17.93	18.8	18.0	16.8	17.87
29	17.5	18.4	18.2	18.03	15.7	15.9	15.7	15.77
30	**16.3**	18.1	18.7	17.70	14.7	15.4	14.8	14.97
31	16.7	16.8	16.6	16.70				
1–10	19.65	20.69	21.54	20.63	14.28	15.72	16.09	15.37
11–20	20.86	21.81	22.21	21.63	14.49	15.89	15.88	15.42
21–31	19.63	20.72	20.65	20.33	16.02	17.34	17.33	16.90
Promedio.	20.03	21.06	21.44	20.84	14.93	16.32	16.43	15.89

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tabla VIII, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	11.7	13 2	13.6	12 83	11.4	13.3	13.8	12 83
2	12 8	14.2	14.0	13.67	12.6	14.5	14.4	13.83
3	11.6	13 7	14.2	13.17	12.6	14.4	13.4	13 47
4	11.7	13.8	14.4	13.30	10.2	12.8	13 0	12 00
5	12.1	12.7	12.3	12.37	9.5	12.3	12 8	11.53
6	10.9	11.1	10 5	10 83	9.7	12.8	13.5	12 00
7	7 8	9.8	10.0	9 20	10.9	13 4	**14.7**	13 00
8	**6.6**	9.2	9 7	8.50	14.5	13.9	12 4	13.60
9	7.0	10.1	11.2	9.43	9.4	11.2	11.0	10.53
10	9.6	12.2	12.0	11.27	9.2	10.9	11.0	10.37
11	9.2	11.9	12.4	11.17	8.8	10.8	10.0	9.87
12	9.3	12 2	13.6	11.70	6.6	10.2	9.1	8.63
13	10.4	13.0	14 2	12.53	8.1	10.1	9 2	9 13
14	11.8	14.4	**15.2**	13.80	7.1	8.8	8.2	8.03
15	13.0	14.9	**15.2**	14.37	5.0	7.9	8.8	7 23
16	13.2	13 2	13.5	12.97	6.7	9.3	9.4	8.47
17	11.2	12 5	12.4	12.03	6.2	8.8	8.2	7.73
18	11.4	12.5	11.9	11.93	5.0	7.8	8.5	7.10
19	8.8	10.9	11.5	10.40	5.7	8.6	9.1	7.80
20	9.7	11.3	11.1	10.70	5.7	8.3	8.6	7.53
21	8.0	9.8	10.0	9.27	7.4	7.8	6.7	7.30
22	7.6	10.5	11.2	9.77	3.0	6.0	5.7	4.90
23	8.4	11.2	12.2	10.60	3.8	6.4	5.2	5.13
24	9.0	11.9	12.3	11.07	**2.4**	5.4	5.6	4.47
25	9.5	12.0	12.8	11.43	**2 4**	5.8	6.2	4.80
26	10.7	13.1	13.0	12.27	2.7	6.3	6.8	5.27
27	10.6	13.2	13.5	12.43	3.2	6.4	7.3	5.63
28	12.7	13.4	13.6	13.23	6.2	7.8	8.2	7.40
29	13.5	14.8	14.6	14.30	6.1	8.3	8.2	7.53
30	13.4	14.4	13.3	13.70	5.0	8.2	9.1	7.43
31	10.0	11.8	12.4	11.40				
1–10	10.18	12.00	12.19	11.46	11.00	12.95	13.00	12.32
11–20	10.80	12.68	13.00	12.16	6.49	9.06	8.91	8.15
21–31	10.31	12.37	12.63	11.77	4.22	6.84	6.90	5.99
Promedio.	10.43	12.35	12.61	11.79	7.24	9.62	9.60	8.82

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tab. VIII, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	8.1	10.8	10.8	9.90	9.8	13.7	13.2	12.23
2	8.0	11.2	12.2	10.47	**8.9**	14.0	14.5	12.47
3	9.5	11.2	10.6	10.43	10.5	15.3	15.7	13.83
4	7.3	11.2	12.0	10.17	12.2	16.8	18.0	15.67
5	8.8	11.2	10.7	10.23	15.9	19.8	18.5	18.02
6	7.0	9.5	9.5	8.67	16.1	17.6	15.8	16.50
7	5.2	8.9	9.4	7.83	11.8	15.5	15.4	14.23
8	5.1	10.2	9.0	8.10	11.5	16.0	15.4	14.30
9	5.8	9.4	8.5	7.90	13.6	19.0	18.6	17.07
10	**4.6**	9.6	10.7	8.30	14.2	19.3	19.0	17.50
11	8.3	10.8	9.7	9.60	16.1	18.4	17.4	17.30
12	4.9	8.2	8.3	7.13	13.2	18.5	18.2	16.63
13	4.8	8.2	8.6	7.20	13.9	17.4	16.5	15.93
14	4.8	9.2	9.8	7.93	13.5	16.2	15.4	15.03
15	7.4	10.4	11.0	9.60	14.1	15.8	15.2	15.03
16	8.4	11.2	11.5	10.37	14.4	17 4	16.9	16.23
17	10.5	12.5	11.8	11.60	15.4	16.0	15.2	15.53
18	7.9	11.7	12.6	10.73	13.5	14.7	13.0	13.73
19	11.0	14.5	**14.6**	13.37	11.6	12.0	11.6	11.73
20	10.3	13.6	13.8	12.57	9.2	12.6	11.3	11.03
21	9.4	10.9	9.4	9.90	9.0	12.4	12.5	11.30
22	5.2	9.1	9.3	7.87	11.4	14.5	13.6	13.17
23	5.7	10.7	12.1	9.50	11.9	15.9	16.3	14.70
24	8.7	13.4	14.0	12.03	12.7	13.7	13.3	13.23
25	10.3	14.2	14.0	12.83	9.8	14.4	13.5	12.57
26	10.4	13.3	13.4	12.37	10.3	14.4	14.2	12.97
27	11.1	13.5	12.6	12.40	12.4	16.9	16.8	15.37
28	8.5	11.2	10.1	9.93	15.8	19.4	19.2	18.13
29	7.6	10.7	9.8	9.37	16.8	20.4	19.8	19.00
30	5.6	9.5	9.9	8.33	17.3	**21.6**	20.9	19.93
31	7.5	12.2	13.0	10.90	18.2	**21.6**	19.2	19.67
1–10	6.94	10.32	10.34	9.20	12.45	16.70	16.41	15.18
11–20	7.83	11.03	11.17	10.01	13.49	15.90	15.07	14.82
21–31	8.18	11.70	11.60	10.49	13.24	16.84	16.30	15.46
Promedio.	7.67	11.03	11.05	9.92	13.06	16.49	15.94	15.16

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. VIII. 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	15.9	19.2	17.7	17.60	14.0	15.9	17.1	15.67
2	13.7	18.6	17.7	16.67	14.8	15.6	16.1	15.50
3	15.6	19.8	18.3	17.90	15.1	15.7	16.1	15.63
4	15.9	18.2	17.1	17.07	**13.8**	16.1	17.4	15.77
5	14.6	20.0	19.8	18.13	14.8	17.2	18.4	16.80
6	16.8	18.7	18.3	17.93	16.7	18.0	18.6	17.77
7	15.7	19.1	18.1	17.63	16.2	17.6	18.7	17.50
8	14.0	17.7	17.2	16.30	15.9	17.8	18.9	17.53
9	14.2	15.2	14.2	14.53	16.5	18.4	19.5	18.13
10	11.9	13.8	12.5	12.73	17.8	19.6	20.4	19.27
11	11.4	15.2	14.7	13.77	18.2	18.9	19.2	18.77
12	**10.9**	15.2	15.3	13.80	17.1	18.8	20.3	18.73
13	11.3	15.6	15.4	14.10	18.4	18.4	18.2	18.33
14	12.3	16.8	16.8	15.30	15.7	16.8	17.3	16.60
15	14.2	17.2	15.7	15.70	16.4	17.9	18.6	17.63
16	13.3	16.7	15.1	15.03	17.1	17.8	19.2	18.03
17	12.2	16.6	16.1	14.97	16.7	17.6	18.1	17.47
18	13.1	17.7	17.8	16.20	15.8	16.8	17.2	16.60
19	15.4	19.4	19.4	18.07	16.2	17.0	17.6	16.93
20	16.8	20.2	21.0	19.33	16.0	18.0	18.7	17.57
21	18.9	**22.4**	21.2	20.83	17.0	18.4	18.0	17.80
22	18.6	19.3	17.8	18.57	16.2	17.8	18.5	17.50
23	14.1	16.6	15.3	15.33	16.8	19.8	19.9	18.83
24	12.6	14.8	14.5	13.97	17.4	17.4	15.8	16.87
25	11.7	15.2	15.2	14.03	14.0	15.2	16.3	15.17
26	11.8	14.8	15.1	13.90	14.6	16.2	17.0	15.93
27	12.9	14.8	15.8	14.50	14.8	15.9	16.2	15.63
28	14.1	16.0	17.3	15.80	14.8	15.8	17.0	15.87
29	14.5	15.4	16.1	15.33	15.1	16.8	18.0	16.63
30	13.2	15.1	16.1	14.80	15.8	17.9	19.7	17.80
31					17.5	19.3	**20.9**	19.23
1–10	14.83	18.03	17.09	16.65	15.56	17.19	18.12	16.96
11–20	13.09	17.06	16.73	15.63	16.76	17.80	18.44	17.67
21–31	14.24	16.44	16.44	15.71	15.82	17.32	17.94	17.02
Promedio.	14.05	17.18	16.75	15.99	16.04	17.43	18.16	17.21

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 15 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. VIII, 6

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	18.3	16.9	21.3	18.83	19.8	21.8	22.3	21.30
2	19.8	20.5	19.8	20.03	20.8	22.2	22.8	21.93
3	17.7	18.8	19.8	18.77	21.3	21.6	22.0	21.63
4	19.2	20.7	**21.6**	20.50	20.7	22.1	23.0	21.93
5	20.3	20.8	20.2	20.43	21.4	22.9	22.2	22.17
6	19.3	20.4	21.3	20.33	20.1	20.4	20.8	20.43
7	18.3	17.8	17.3	17.80	19.3	20.3	20.7	20.10
8	15.4	16.7	17.6	16.57	19.7	20.3	21.4	20.47
9	15.9	17.4	17.9	17.07	18.3	18.8	19.4	18.83
10	**15.3**	17.4	17.6	16.77	17.8	19.4	20.2	19.13
11	15.9	17.3	18.2	17.13	18.3	20.0	20.8	19.70
12	16.3	18.2	18.4	17.63	19.3	20.1	20.4	19.93
13	17.8	17.8	17.5	17.70	18.0	20.0	20.9	19.63
14	17.6	18.5	18.5	18.20	19.1	20.5	21.8	20.47
15	18.8	20.1	19.9	19.60	20.4	21.8	22.4	21.53
16	18.8	19.9	20.2	19.63	20.8	22.9	24.0	22.57
17	18.2	19.5	20.4	19.37	21.1	19.9	20.1	20.37
18	18.2	19.4	19.7	19.10	**17.7**	19.3	20.3	19.10
19	18.8	20.0	20.4	19.73	18.7	22.9	21.7	21.10
20	19.0	20.6	21.3	20.30	20.0	21.8	22.8	21.53
21	19.1	20.1	20.8	20.00	21.4	22.5	22.6	22.17
22	19.6	19.8	20.2	19.87	19.6	20.8	22.0	20.80
23	19.0	19.0	18.3	18.77	18.8	19.2	20.1	19.37
24	17.1	18.4	18.5	18.00	18.0	19.6	20.9	19.50
25	16.9	17.8	18.2	17.63	19.5	21.5	21.7	20.90
26	16.1	17.4	18.3	17.27	19.9	19.6	20.3	19.93
27	16.6	18.6	19.4	18.20	19.2	20.8	22.6	20.87
28	17.9	19.5	20.4	19.27	21.1	23.4	25.0	23.17
29	19.3	20.7	20.8	20.27	23.7	23.6	23.5	23.60
30	19.3	20.8	21.5	20.53	22.1	23.8	25.1	23.67
31					23.3	24.5	**25.7**	24.50
1–10	17.95	18.74	19.44	18.71	19.92	20.98	21.48	20.79
11–20	17.94	19.13	19.45	18.84	19.34	20.92	21.52	20.59
21–31	18.09	19.21	19.61	18.98	20.60	21.75	22.68	21.68
Promedio.	17.99	19.03	19.51	18.84	19.97	21.24	21.92	21.04

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA 1884

Tab. IX, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**23.0**	**23.0**	23.1	23.03	**26.6**	26.4	26.5	26.50
2	23.5	23.4	23.5	23.47	**26.6**	26.4	26.3	26.43
3	23.8	23.6	23.6	23.67	26.2	25.6	25.0	25.60
4	23.9	23.8	23.9	23.87	24.4	23.8	23.5	23.90
5	24.3	24.2	24.5	24.33	23.4	23.2	23.2	23.27
6	24.7	24.6	24.5	24.60	23.7	23.4	23.2	23.43
7	24.5	24.1	24.0	24.20	23.2	23.0	23.1	23.10
8	24.3	24.1	24.1	24.17	23.3	23.2	23.2	23.23
9	24.6	24.6	24.5	24.57	23.5	23.4	23.4	23.43
10	24.4	24 0	23.7	24.03	23.9	23.9	24.1	23.97
11	23.6	23.3	23.3	23.40	24.5	24.5	24.8	24.60
12	23.5	23.3	23.4	23.40	25.3	25.3	25.5	25.37
13	23.6	23.4	23.5	23.50	26.0	26.0	26.1	26.03
14	23.7	23.5	23.6	23.60	26.2	25.8	25.7	25.90
15	24.0	24.0	24.2	24.07	25.7	25.5	25.6	25.60
16	24.7	24.8	25.0	24.83	25.9	25.8	25.6	25.77
17	25.6	25.6	25.9	25.70	25.3	25.0	24.8	25.03
18	26.4	26.4	26.6	26.47	24.9	24.6	24.5	24.67
19	26.9	26.6	26.3	26.60	24.5	24.2	24.2	24.30
20	26.0	25.6	25.4	25.67	24.2	23.9	23.8	23.97
21	25.4	25.0	24.9	25.10	24.1	23.9	23.8	23.93
22	25.0	24.9	25.0	24.97	23.8	23.6	23.5	23.63
23	25.5	25 5	25.8	25.60	23.6	23.6	23.6	23.60
24	26.3	26.4	26.3	26.33	23.6	23.6	23.4	23.53
25	26.2	26.1	26.1	26.13	23.3	**22.9**	23.0	23.07
26	26.3	26.3	26 3	26.30	23.4	23.1	23.1	23.20
27	26.5	26.4	26.7	26.53	23.0	23.4	23.6	23.33
28	26.8	26.7	26.8	26.77	23.8	23.6	23.6	23.67
29	27.1	27.2	**27.3**	27.20	23.8	23.7	23.8	23.77
30	27.1	27.2	26.9	27.07				
31	26.8	26.8	26.6	26.73				
1–10	24.10	23.91	23.94	23.99	24.48	24.23	24.15	24.29
11–20	24.80	24.65	24.72	24.72	25.25	25.06	25.06	25.12
21–31	26.27	26.23	26.25	26.25	23.60	23.49	23.49	23.53
Promedio.	25.10	24.98	25.01	25.03	24.47	24.29	24.26	24.34

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. IX, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	23.9	23.7	24.0	23.87	**21.3**	21.1	20.9	21.10
2	24.2	23.9	23.8	23.97	20.7	20.3	20.3	20.43
3	23.9	23.6	23.6	23.70	20.2	20.2	20.3	20.23
4	23.7	23.6	23.6	23.63	20.2	20.0	20.0	20.07
5	23.6	23.5	23.4	23.50	20.2	20.2	20.4	20.27
6	23.4	23.4	23.2	23.33	20.7	20.8	20.7	20.67
7	23.3	23.2	23.4	23.30	20.9	20.5	20.0	20.47
8	23.5	23.6	23.6	23.57	19.4	18.9	18.5	18.93
9	23.90	23.8	23.9	23.87	18.2	17.8	17.6	17.87
10	24.1	24.0	24.1	24.07	17.7	**17.5**	17.5	17.57
11	24.4	24.4	24.5	24.43	17.9	17.9	18.2	18.00
12	24.7	24.7	24.8	24.73	18.9	19.2	19.7	19.27
13	25.1	25.0	25.2	25.10	20.4	20.5	20.2	20.37
14	25.4	25.3	25.2	25.30	19.7	19.2	18.9	19.27
15	25.3	25.3	25.4	25.33	18.8	18.6	18.6	18.67
16	**25.5**	25.3	25.3	25.37	18.5	18.5	18.0	18.33
17	25.3	25.2	25.2	25.23	18.0	18.0	18.2	18.07
18	25.2	24.8	24.2	24.73	18.4	18.5	18.5	18.47
19	23.6	23.2	22.9	23.23	18.5	18.5	18.6	18.53
20	22.5	22.3	22.4	22.40	18.6	18.4	18.3	18.43
21	22.8	22.9	23.1	22.93	18.4	18.3	18.1	18.27
22	23.4	23.4	23.6	23.47	18.3	18.2	18.3	18.27
23	23.9	24.0	24.2	24.03	18.6	18.7	18.9	18.73
24	24.4	24.4	24.5	24.43	19.2	19.4	19.4	19.33
25	24.3	24.2	24.3	24.27	19.8	19.8	19.9	19.83
26	24.5	24.5	24.7	24.57	20.4	20.4	20.4	20.40
27	24.9	24.8	24.5	24.73	20.4	20.4	20.5	20.43
28	24.1	23.5	23.2	23.60	20.9	21.1	21.1	21.03
29	22.9	22.7	22.5	22.70	20.5	20.2	20.0	20.23
30	22.3	22.0	21.9	22.07	19.7	19.5	19.3	19.50
31	21.9	21.7	**21.6**	21.73				
1–10	23.75	23.63	23.66	23.68	19.95	19.71	19.62	19.76
11–20	24.70	24.55	24.51	24.57	18.77	18.73	18.72	18.74
21–31	23.58	23.46	23.46	23.50	19.62	19.60	19.59	19.60
Promedio.	24.00	23.87	23.86	23.91	19.45	19.35	19.31	19.37

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA 1884

Tabla IX, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**19.1**	18.6	18.2	18.63	15.7	15.7	15.7	15.70
2	18.1	17.9	17.9	17.97	16.0	16.0	16.1	16.03
3	17.8	17.6	17.5	17.63	16.4	**16.4**	**16.4**	16.40
4	17.6	17.3	17.3	17.40	16.4	16.0	15.9	16.10
5	17.4	17.2	17.1	17.23	16.0	15.7	15.5	15.73
6	16.8	16.6	16.4	16.60	15.6	15.4	15.4	15.47
7	16.0	15.5	15.3	15.60	15.6	15.5	15.5	15.53
8	15.1	14.6	14.4	14.70	15.0	15.2	15.3	15.17
9	14.4	14.1	**14.0**	14.17	16.1	15.6	15.4	15.70
10	14.3	14.6	14.5	14.47	15.2	15.0	14.9	15.03
11	14.8	14.7	14.7	14.73	14.8	14.6	14.5	14.63
12	15.0	14.8	14.8	14.87	14.3	13.9	13.7	13.97
13	15.3	15.2	15.3	15.27	13.6	13.4	13.4	13.47
14	15.7	15.7	15.9	15.77	13.4	13.2	13.2	13.27
15	16.3	16.3	16.5	16.37	13.0	12.6	12.4	12.67
16	16.7	16.7	16.6	16.67	12.6	12.5	12.5	12.53
17	16.4	16.2	16.1	16.23	12.7	12.5	12.4	12.53
18	16.1	15.9	15.8	15.93	12.4	12.1	12.0	12.17
19	15.7	15.4	15.2	15.43	12.1	11.9	11.9	11.97
20	15.2	15.0	15.0	15.07	12.2	12.0	11.9	12.03
21	14.9	14.6	14.4	14.63	12.0	12.0	11.9	11.97
22	14.3	**14.0**	**14.0**	14.10	11.7	11.2	11.0	11.30
23	14.2	14.1	14.1	14.13	10.8	10.6	10.6	10.67
24	14.4	14.3	14.3	14.33	10.6	10.2	10.1	10.30
25	14.6	14.5	14.6	14.57	10.2	9.9	9.8	9.97
26	14.9	14.9	15.0	14.93	9.9	**9.7**	**9.7**	9.77
27	15.3	15.1	15.1	15.17	10.0	9.8	9.8	9.87
28	15.5	15.6	15.7	15.60	10.1	10.2	10.4	10.23
29	15.9	15.9	16.1	15.97	10.6	10.6	10.7	10.63
30	16.4	16.3	16.4	16.37	10.9	10.7	10.8	10.80
31	16.3	16.0	15.7	16.00				
1–10	16.66	16.40	16.26	16.44	15.80	15.65	15.61	15.69
11–20	15.72	15.59	15.59	15.63	13.11	12.87	12.79	12.92
21–31	15.15	15.03	15.04	15.07	10.68	10.49	10.48	10.55
Promedio.	15.82	15.65	15.61	15.69	13.20	13.00	12.96	13.05

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tabla IX, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**11.2**	**11.2**	11.4	11.27	**13 6**	13.6	13.8	13.67
2	11.9	11.9	12.1	11.97	14.1	14.0	14 1	14 07
3	12.6	12.7	12.8	12 70	14.6	14.5	14.8	14.63
4	12.9	12.6	12.7	12.73	15.3	15.3	15.6	15.40
5	13.1	13.0	13.0	13.03	16.3	16.6	17.0	16.63
6	13.1	12.8	12.6	12 83	17.5	17.5	17.5	17 50
7	12 6	12 2	12.1	12.30	17.4	17.1	17 0	17.17
8	12.2	11.9	11.8	11.97	17.0	16.7	16.7	16.80
9	11.9	11.7	11.7	11.77	16.8	16.8	17.1	16.90
10	11.8	11.5	11.5	11.60	17.9	17.7	17.8	17.80
11	11.9	12.0	12.1	12.00	18.3	18.3	18.4	18.33
12	12.3	11.9	11.8	**12.00**	18.5	18.2	18.4	18.37
13	11.7	11.5	11.3	11.50	18.2	17.4	16.8	17.47
14	11.5	**11.2**	11.3	11.33	17.0	16.8	16.2	16.60
15	11.6	11.6	11.7	11.63	16.7	16.6	16.6	16.63
16	12.2	12.3	12.3	12.27	16.6	16.5	16.6	16.57
17	12.7	12.8	13.0	12.83	16.8	16.8	16.8	16.80
18	13.3	13 3	13.2	13.27	16.6	16.4	16.3	16.43
19	13.5	13.6	13.9	13.67	15.9	15.5	15.3	15.57
20	14.4	14.3	14.3	14.32	15.0	14.6	14.4	14.67
21	14.3	14.3	14.1	14.23	14.3	13.9	13.9	14.03
22	13.8	13.2	13.0	13.33	14.1	14.0	14.3	14.13
23	13.0	12.7	12.7	12.80	14.4	14.4	14.6	14.47
24	13.1	13.1	13.2	13.13	15.2	15.2	15.2	15.20
25	13.9	13.8	14.1	13.93	15.0	14.6	14.5	14.70
26	14.5	14.4	14.5	14.47	14.6	14.4	14.4	14.47
27	**14.7**	14.6	14.6	14.63	14.7	14.7	14.9	14.77
28	**14.7**	14.4	14.2	14.43	15.5	15.8	16.2	15.83
29	14.1	13.7	13.6	13.80	16.8	16.9	17.3	17.00
30	13.5	13.1	13.0	13.20	17.6	17.7	18.0	17.77
31	13.1	12.9	13.0	13.00	18.5	18.4	**18.6**	18.50
1–10	12.33	12.15	12.17	12.22	16.05	15.98	16.14	16.06
11–20	12.51	12.45	12.49	12.48	16.96	16.71	16.58	16.75
21–31	13.88	13.65	13.64	13.72	15.52	15.45	15.63	15.53
Promedio.	12.94	12.78	12.79	12.84	16.15	16.03	16.10	16.13

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. IX, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	18.6	18.2	18.2	18.33	16.7	16.5	16.7	16.63
2	18.1	17.7	17.6	17.80	17.0	16.9	16.8	16.90
3	17.9	17.8	17.9	17.87	17.0	16.9	16.8	16.90
4	18.1	17.9	17.8	17.93	16.9	16.6	16.6	16.70
5	17.9	17.7	17.7	17.77	17.1	17.5	16.4	17.00
6	18.3	18.2	18.2	18.23	16.9	16.9	17.1	16.97
7	18.3	18.1	18.1	18.17	17.4	17.2	17.3	17.30
8	18.2	17.7	17.8	17.90	17.6	17.3	17.4	17.43
9	17.8	17.4	17.2	17.47	17.7	17.5	17.7	17.63
10	16.9	16.5	16.3	16.57	18.1	18.0	18.2	18.10
11	16.0	15.6	15.7	15.77	**18.8**	18.6	18.6	18.67
12	**15.5**	15.7	15.7	15.63	18.6	18.3	18.3	18.40
13	15.9	15.7	15.8	15.80	18.7	18.6	18.5	18.60
14	16.0	15.9	16.0	15.97	18.2	17.8	17.6	17.87
15	16.4	16.4	16.6	16.47	17.6	17.5	17.5	17.53
16	16.6	16.5	16.5	16.53	17.8	17.7	17.8	17.77
17	16.6	16.3	16.4	16.43	18.1	17.8	17.7	17.87
18	16.6	16.8	16.7	16.70	17.7	17.4	17.4	17.50
19	17.0	17.1	17.4	17.17	17.4	17.2	17.2	17.27
20	17.8	17.8	18.1	17.90	17.4	17.2	17.3	17.30
21	18.6	18.7	19.0	18.77	17.7	17.5	17.7	17.63
22	19.4	**19.6**	19.2	19.40	17.7	17.5	17.7	17.63
23	19.0	18.5	18.2	18.57	17.7	18.0	17.8	17.83
24	17.9	17.4	17.2	17.50	18.3	18.0	17.8	18.03
25	17.0	16.6	16.5	16.70	17.2	16.7	16.5	16.80
26	16.6	16.4	16.4	16.47	16.5	16.4	16.5	16.47
27	16.5	16.2	16.2	16.30	16.7	16.5	16.5	16.57
28	16.6	16.6	16.7	16.63	16.4	16.4	**16.3**	16.37
29	17.1	16.7	16.8	16.87	16.6	16.4	16.6	16.53
30	16.8	16.5	16.5	16.60	16.9	16.8	16.8	16.83
31					17.7	17.6	17.9	17.73
1–10	18.01	17.72	17.68	17.80	17.24	17.13	17.10	17.16
11–20	16.44	16.38	16.49	16.44	18.03	17.81	17.79	17.88
21–31	17.55	17.32	17.27	17.38	17.22	17.07	17.10	17.13
Promedio.	17.33	17.14	17.15	17.21	17.49	17.35	17.32	17.38

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 36 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. IX, 6

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	18.5	18.4	18.5	18.47	20.3	20.1	20.4	20.27
2	19.1	19.1	19.3	19.17	20.8	20.7	20.8	20.77
3	19.2	18.8	18.8	18.93	21.2	21.1	21.1	21.13
4	19.0	19.0	19.2	19.07	21.2	21.1	21.2	21.17
5	19.7	19.7	19.8	19.73	21.6	21.5	21.6	21.57
6	19.8	19.8	19.7	19.77	21.6	21.2	21.0	21.27
7	19.9	19.5	18.1	19.17	20.9	20.6	20.6	20.70
8	18.6	18.1	17.9	18.20	20.6	20.5	20.5	20.53
9	18.0	17.8	17.7	17.83	20.6	20.1	19.9	20.20
10	17.9	17.8	17.8	17.83	19.9	**19.6**	**19.6**	19.70
11	17.8	**17.6**	17.7	17.70	19.9	19.7	19.8	19.80
12	17.8	17.7	17.8	17.77	20.1	20.0	20.0	20.00
13	18.1	18.0	18.1	18.07	20.1	19.8	19.9	19.93
14	18.2	18.2	18.3	18.23	20.2	20.1	20.2	20.17
15	18.6	18.7	18.9	18.73	20.7	20.6	20.8	20.70
16	19.2	19.1	19.3	19.20	21.1	21.1	21.5	21.23
17	19.4	19.1	19.6	19.37	22.0	21.7	21.2	21.63
18	19.8	19.2	19.2	19.40	20.7	20.3	20.2	20.40
19	19.3	19.2	19.3	19.27	20.3	20.1	20.4	20.27
20	19.5	19.5	19.7	19.57	20.5	20.6	20.9	20.67
21	19.9	19.7	19.7	19.77	21.3	21.4	21.5	21.40
22	**20.0**	19.9	19.8	19.90	21.5	21.1	21.3	21.30
23	19.9	19.8	19.5	19.73	21.1	20.7	20.5	20.77
24	19.3	19.5	18.9	19.23	20.5	20.1	20.2	20.27
25	18.9	18.6	18.6	18.70	20.5	20.4	20.6	20.50
26	18.6	18.3	18.5	18.47	21.0	20.9	20.6	20.83
27	18.4	18.3	18.7	18.47	20.6	20.5	20.7	20.60
28	18.8	18.7	18.9	18.80	21.3	21.3	21.7	21.43
29	19.1	19.3	19.6	19.33	22.5	22.6	22.6	22.57
30	19.9	19.8	**20.0**	19.90	22.6	22.4	22.7	22.57
31					23.1	23.0	**23.2**	23.10
1–10	18.97	18.80	18.68	18.82	20.87	20.65	20.67	20.73
11–20	18.77	18.63	18.79	18.73	20.56	20.40	20.49	20.48
21–31	19.28	19.19	19.22	19.23	21.45	21.31	21.42	21.39
Promedio.	19.01	18.87	18.90	18.93	20.98	20.80	20.88	20.89

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA 1884

Tab. X, 1.

FECHA	Enero				Febrero			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**20.6**	**20.6**	20.7	20.63	**23.9**	23.8	23.8	23.83
2	20.8	20.9	20.9	20.87	23.8	23.8	23.8	23.80
3	21.0	21.0	21.1	21.03	23.7	23.7	23.6	23.67
4	21.2	21.2	21.2	21.20	23.3	23.1	22.8	23.07
5	21.3	21.4	21.4	21.37	22.5	22.4	22.3	22.40
6	21.5	21.6	21.6	21.57	22.1	22.1	22.0	22.07
7	21.7	21.7	21.6	21.67	22.0	21.9	21.9	21.93
8	21.6	21.6	21.6	21.60	21.9	21.8	21.8	21.83
9	21.6	21.7	21.7	21.67	21.8	21.8	21.8	21.80
10	21.7	21.8	21.7	21.73	21.8	21.9	22.0	21.90
11	21.6	21.5	21.4	21.50	22.0	22.2	22.2	22.13
12	21.3	21.3	21.2	21.27	22.3	22.4	22.6	22.43
13	21.2	21.2	21.2	21.20	22.8	22.9	23.0	22.90
14	21.3	21.3	21.3	21.30	23.1	23.2	23.2	23.17
15	21.3	21.4	21.5	21.40	23.2	23.1	23.1	23.13
16	21.6	21.7	21.8	21.70	23.1	23.2	23.2	23.17
17	22.0	22.1	22.3	22.13	23.2	23.1	23.0	23.10
18	22.5	22.7	22.8	22.67	22.9	22.8	22.7	22.80
19	23.0	23.1	23.2	23.10	22.6	22.6	22.5	22.57
20	23.1	23.1	23.0	23.07	22.4	22.4	22.4	22.40
21	22.9	22.8	22.7	22.80	22.2	22.2	22.1	22.17
22	22.6	22.6	22.6	22.80	22.1	22.0	22.0	22.03
23	22.6	22.6	22.7	22.63	21.8	21.8	21.8	21.80
24	22.8	23.0	23.1	22.97	21.8	21.7	21.7	21.73
25	23.2	23.2	23.2	23.20	21.6	21.5	21.4	21.50
26	23.2	23.3	23.3	23.27	21.4	**21.4**	**21.4**	21.40
27	23.3	23.4	23.4	23.37	21.4	21.4	21.5	21.43
28	23.4	23.5	23.6	23.50	21.5	21.6	21.6	21.57
29	23.6	23.7	23.8	23.70	21.6	21.6	21.6	21.60
30	23.9	24.0	**24.0**	23.97				
31	**24.0**	24.0	23.9	23.97				
1–10	21.30	21.35	21.35	21.33	22.68	22.63	22.58	22.63
11–20	21.89	21.94	21.97	21.93	22.76	22.79	22.79	22.78
21–31	23.23	23.28	23.30	23.27	21.71	21.69	21.68	21.69
Promedio.	22.17	22.23	22.24	22.21	22.41	22.39	22.37	22.39

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. X, 2.

FECHA	Marzo				Abril			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	21.6	21.7	21.7	21.67	**20.2**	20.1	19.9	20.07
2	21.8	21.7	21.6	21.70	19.8	19.6	19.4	19.60
3	21.6	21.6	21.4	21.53	19.3	19.2	19.1	19.20
4	21.4	21.4	21.4	21.40	19.0	19.0	18.9	18.97
5	21.4	21.4	21.3	21.37	18.8	18.8	18.8	18.80
6	21.3	21.2	21.2	21.23	18 8	18.8	18.8	18.80
7	21.1	21.1	21.1	21.10	18.9	18.9	18.8	18.87
8	21.1	21.1	21.2	21.13	18.7	18.6	18.4	18.57
9	21.2	21.2	21.3	21.23	18.1	17.9	17.7	17.90
10	21.3	21.4	21.4	21.37	17.5	17.3	17.2	17.33
11	21.5	21.5	21.6	21.53	17.1	17.1	17.1	17.10
12	21.6	21.7	21.8	21.70	17.1	17.2	17.3	17.20
13	21.8	21.9	22.1	21.93	17.5	17.7	17.9	17.70
14	22.2	22.3	22.3	22.27	18.0	17.9	17.8	17.90
15	22.3	22.4	22.4	22.37	17.7	17.6	17.5	17.60
16	22.4	22.4	22.4	22.40	17.4	17.3	17.2	17.30
17	**22.4**	22.4	22.4	22.40	17.1	17.0	17.0	17.03
18	22.4	22.4	22.4	22.40	17.0	17.0	17.0	17.00
19	22.1	21.9	21.6	21.87	17.0	17.0	17.0	17.00
20	21.4	21.2	21.1	21.23	17.0	17.0	17.0	17.00
21	21.0	20.9	20.8	20.90	16.9	16.9	16.8	16.87
22	21.0	21.0	21.0	21.00	16.8	16.8	16.8	16.80
23	21.1	21.2	21.3	21.20	16.8	16.8	**16.7**	16.77
24	21.3	21.4	21.5	21.40	16.9	17.0	17.1	17.00
25	21.5	21.5	21.5	21.50	17.1	17.2	17.4	17.23
26	21.6	21.6	21.6	21.60	17.5	17.6	17.7	17.60
27	21.7	21.8	21.8	21.77	17.8	17.8	17.8	17.80
28	21.8	21.7	21.6	21.70	17.9	18.0	18.1	18.00
29	21.4	21.2	21.1	21.23	18.2	18.1	18.1	18.13
30	20.9	20.8	20.7	20.80	18.0	17.9	17.8	17.90
31	20.5	20.4	**20.3**	20.40				
1–10	21.38	21.38	21.36	21.37	18.91	18.82	18.70	18.81
11–20	22.01	22.01	22 01	22.01	17.29	17.28	17.28	17.28
21–31	21.25	21.23	21.20	21.23	17.39	17.41	17.43	17.41
Promedio.	21.54	21.53	21.51	21.53	17.86	17.84	17.80	17.83

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tabla X, 3.

FECHA	Mayo				Junio			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**17.7**	17.5	17.4	17.53	14.2	14.2	14.2	14.20
2	17.2	17.1	16.9	17.10	14.2	14.2	14.2	14.20
3	16.8	16.8	16.6	16.73	14.2	14.3	14.4	14.30
4	16.6	16.5	16.4	16.50	14.4	**14.4**	14.4	14.40
5	16.3	16.3	16.2	16.27	14.4	14.3	14.3	14.33
6	16.1	16.0	15.9	16.00	14.2	14.2	14.1	14.17
7	15.7	15.6	15.4	15.57	14.1	14.0	14.0	14.03
8	15.2	15.0	14.8	15.00	14.0	14.1	14.1	14.07
9	14.5	14.4	14.2	14.37	14.2	14.2	14.2	14.20
10	14.1	14.0	14.0	14.03	14.1	14.0	13.9	14.00
11	14.0	14.0	14.0	14.00	13.7	13.6	13.6	13.63
12	14.0	14.0	14.0	14.00	13.4	13.4	13.2	13.37
13	14.0	14.0	14.1	14.03	13.0	13.0	12.9	12.97
14	14.1	14.2	14.2	14.17	12.8	12.7	12.6	12.70
15	14.3	14.4	14.5	14.40	12.5	12.4	12.3	12.40
16	14.6	14.7	14.8	14.70	12.2	12.1	12.0	12.10
17	14.8	14.8	14.7	14.77	11.9	11.9	11.9	11.90
18	14.7	14.6	14.6	14.63	11.8	11.7	11.7	11.73
19	14.5	14.4	14.4	14.43	11.6	11.5	11.4	11.50
20	14.2	14.2	14.1	14.17	11.4	11.4	11.4	11.40
21	14.0	13.9	13.8	13.90	11.3	11.3	11.2	11.27
22	13.7	13.6	13.5	13.60	11.2	11.1	11.1	11.13
23	13.4	13.3	13.3	13.33	10.8	10.7	10.6	10.70
24	13.3	13.3	**13.2**	13.27	10.4	10.3	10.2	10.30
25	13.3	13.3	13.4	13.33	10.1	10.0	9.9	10.00
26	13.4	13.4	13.4	13.40	9.8	9.8	9.7	9.77
27	13.5	13.6	13.6	13.57	9.6	9.6	9.6	9.60
28	13.6	13.7	13.8	13.70	9.6	**9.5**	**9.5**	9.53
29	13.8	13.9	14.0	13.90	9.6	9.6	9.7	9.63
30	14.1	14.1	14.2	14.13	9.7	9.8	9.8	9.77
31	14.3	14.3	14.3	14.30				
1–10	16.02	15.92	15.78	15.91	14.20	14.19	14.18	14.19
11–20	14.32	14.33	14.34	14.33	12.44	12.37	12.30	12.37
21–31	13.67	13.67	13.68	13.67	10.21	10.17	10.13	10.17
Promedio.	14.64	14.61	14.57	14.61	12.28	12.24	12.20	12.24

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tabla X, 4.

FECHA	Julio				Agosto			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**9.8**	9.9	9.9	9.87	11.8	**11.8**	11.8	11.80
2	10.0	10.1	10.2	10.10	11.9	12.0	12.0	11.97
3	10.4	10.5	10.6	10.50	12.1	12.2	12.3	12.20
4	10.8	10.8	10.9	10.83	12.4	12.6	12.7	12.57
5	11.0	11.0	11.1	11.03	12.8	13.0	13.3	13.03
6	11.2	11.2	11.2	11.20	13.6	13.8	13.9	13.77
7	11.2	11.1	11.0	11.10	14.1	14.2	12.2	14.17
8	11.0	11.0	10.9	10.97	14.2	14.2	14.2	14.20
9	10.8	10.8	10.7	10.77	14.2	14.2	14.2	14.20
10	10.7	10.6	10.6	10.63	14.3	14.4	14.6	14.43
11	10.5	10.6	10.6	10.57	14.7	14.9	15.0	14.87
12	10.6	10.7	10.7	10.67	15.1	15.2	16.5	15.60
13	10.6	10.6	10.5	10.57	17.1	**17.4**	17.0	17.17
14	10.4	10.4	10.4	10.40	16.7	16.6	16.5	16.60
15	10.3	10.3	10.3	10.30	16.4	16.3	16.3	16.33
16	10.4	10.4	10.5	10.42	16.2	16.1	16.1	16.13
17	10.6	10.7	10.8	10.70	16.0	16.0	16.0	16.00
18	11.0	11.0	11.2	11.07	16 0	16.0	15.9	15.97
19	11.2	11.3	11.4	11.30	15.8	15.7	15.6	15.70
20	11.5	11.7	11.8	11.67	15.5	15.3	15.2	15.33
21	11.9	11.9	12.0	11.93	15.0	14.8	14.7	14.83
22	12.0	12.0	11.9	11.97	14.6	14.5	14.4	14.50
23	11.7	11.6	11.6	11.63	14.4	14.4	14.4	14.40
24	11.5	11.5	11.5	11.50	14.4	14.5	14.6	14.50
25	11.5	11.6	11.7	11.60	14.7	14.6	14.6	14.63
26	11.9	12.0	12.1	12.00	14.5	14.5	14 5	14.50
27	12.1	12.2	12.3	12.20	14.4	14.4	14.5	14.43
28	12.4	**12.4**	12.4	12.40	14.6	14.7	14.8	14.70
29	12.3	12.3	12.2	12.37	15.1	15.2	15.4	15.23
30	12.2	12.1	12.0	12.10	15.6	15.8	15.9	15.77
31	11.9	11.8	11.8	11.83	16.2	16.4	16.4	16.33
1–10	10.69	10.70	10.71	10.70	13.14	13.24	13.32	13.23
11–20	10.71	10.77	10.82	10.77	15.95	15.95	16.01	15.97
21–31	11.95	11.95	11.95	11.95	14.86	14.89	14.93	14.89
Promedio.	11.14	11.16	11.19	11.16	14.66	14.70	14.76	14.71

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA 1884

Tabla X, 5.

FECHA	Setiembre				Octubre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	16.7	16.8	16.8	16.77	16.1	16.1	16.0	16.07
2	16.8	16.8	16.9	16.83	**16.0**	16.1	16.2	16.10
3	16.8	16.8	16.8	16.80	16.2	16.2	16.2	16.20
4	16.8	16.8	16.8	16.80	16.1	16.1	16.1	16.10
5	16.9	16.9	16.8	16.87	16.1	16.2	16.2	16.17
6	16.9	16.9	17.0	16.93	16.3	16.4	16.5	16.40
7	17.0	17.0	17.0	17.00	16.6	16.7	16.8	16.70
8	17.1	17.1	17.1	17.10	16.8	16.9	17.0	16.90
9	17.0	17.0	16.9	16.97	17.0	17.0	17.1	17.03
10	16.8	16.5	16.5	16.60	17.1	17.2	17.3	17.20
11	16.3	16.2	16.1	16.20	17.4	17.5	17.6	17.50
12	16.0	15.8	15.8	15.87	17.7	17.7	17.7	17.70
13	15.7	15.7	15.6	15.67	17.8	17.8	**17.8**	17.80
14	**15.6**	**15.6**	15.6	15.60	**17.8**	17.8	17.8	17.80
15	15.7	15.7	15.8	15.73	17.6	17.6	17.4	17.53
16	15.8	15.8	15.8	15.80	17.4	17.5	17.5	17.47
17	15.8	15.8	15.8	15.80	17.5	17.6	17.6	17.57
18	15.8	15.8	15.8	15.80	17.5	17.4	17.4	17.43
19	15.8	15.9	16.0	15.90	17.4	17.4	17.4	17.40
20	16.1	16.2	16.3	16.20	17.3	17.3	17.3	17.30
21	16.4	16.6	16.8	16.60	17.3	17.3	17.4	17.33
22	17.0	17.1	17.2	17.10	17.4	17.4	17.4	17.40
23	**17.3**	**17.3**	17.2	17.27	17.4	17.4	17.5	17.43
24	17.2	17.1	17.0	17.10	17.5	17.6	**17.8**	17.63
25	16.8	16.6	16.6	16.67	17.5	17.5	17.4	17.47
26	16.4	16.4	16.3	16.37	17.2	17.2	17.2	17.20
27	16.2	16.1	16.1	16.13	17.0	17.0	17.0	17.00
28	16.0	16.0	16.0	16.00	17.0	16.9	16.9	16.93
29	16.1	16.1	16.2	16.13	16.8	16.9	17.0	16.90
30	16.2	16.2	16.1	16.17	16.9	17.0	17.0	16.97
31					17.1	17.2	17.2	17.17
1–10	15.88	16.86	16.86	16.87	16.43	16.49	16.54	16.49
11–20	15.86	15.85	15.86	15.86	17.54	17.56	17.55	17.55
21–31	16.56	16.55	16.55	16.55	17.19	17.22	17.25	17.22
Promedio.	16.44	16.42	16.42	16.43	17.06	17.09	17.12	17.09

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 66 cm. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tab. X, 6.

FECHA	Noviembre				Diciembre			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO	7 a.	2 p.	9 p.	PROMEDIO
1	**17.5**	17.6	17.7	17.60	19.4	**19.4**	19.4	19.40
2	17.8	18.0	18.1	17.97	19.6	19.6	19.8	19.67
3	18.2	18.3	18.3	18.27	19.9	20.0	20.1	20.00
4	18.3	18.3	18.3	18.30	20.2	20.2	20.2	20.20
5	18.4	18.5	18.6	18.50	20.4	20.4	20.4	20.40
6	18.7	18.8	18.9	18.80	20.6	20.6	20.6	20.60
7	18.9	19.0	19.0	18.97	20.5	20.4	20.4	20.43
8	18.9	18.7	18.6	18.73	20.4	20.3	20.3	20.33
9	18.4	18.3	18.2	18.30	20.3	20.2	20.2	20.23
10	18.1	18.1	18.1	18.10	20.1	20.0	20.0	20.03
11	18.0	18.0	18.0	18.00	19.9	19.8	19.8	19.80
12	17.9	18.0	17.9	17.93	19.9	19.9	20.0	19.93
13	18.0	17.9	18.0	17.97	20.0	20.0	19.9	19.97
14	18.1	18.1	18.1	18.10	19.9	19.9	19.9	19.90
15	18.2	18.2	18.2	18.20	20.0	20.1	20.4	20.17
16	18.4	18.5	18.6	18.50	20.2	20.4	20.4	20.33
17	18.7	18.7	18.7	18.70	20.6	20.8	20.8	20.73
18	18.8	18.8	18.8	18.80	20.8	20.7	20.6	20.70
19	18.9	18.9	18.9	18.90	20.4	20.4	20.4	20.40
20	18.9	19.0	19.1	19.00	20.3	20.3	20.3	20.30
21	19.1	19.2	19.2	19.17	20.6	20.6	20.6	20.60
22	19.3	19.3	19.4	19.33	20.8	20.8	20.8	20.80
23	19.4	**19.4**	19.4	19.40	20.8	20.8	20.8	20.80
24	19.4	19.3	19.2	19.30	20.7	20.6	20.6	20.63
25	19.1	19.0	18.9	19.00	20.4	20.4	20.4	20.40
26	18.9	18.8	18.7	18.80	20.5	20.6	20.6	20.57
27	18.6	18.6	18.6	18.60	20.6	20.5	20.5	20.53
28	18.6	18.6	18.6	18 60	20.5	20.6	20.6	20.57
29	18.7	18.8	18.8	18.77	20.9	21.1	21.2	21.07
30	19.1	19.2	19.2	19.17	21.4	21.4	21.4	21.40
31					21.6	21.6	**21.7**	21.63
1–10	18.32	18.36	18.38	18.35	20.14	20.11	20.14	20.13
11–20	18.39	18.41	18.42	18.41	20.20	20.23	20.25	20.23
21–31	19.02	19.02	19.00	19.01	20.80	20.82	20.84	20.82
Promedio.	18.58	18.60	18.60	18.59	20.39	20.40	20.42	20.40

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 96 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA 1884

Tabla XI, 1.

FECHA	ENERO 2 p.	FEBRERO 2 p.	MARZO 2 p.	ABRIL 2 p.	MAYO 2 p.	JUNIO 2 p.
1	20.3	22.9	21.4	**20.6**	**18.0**	14.8
2	20.4	**23.0**	21.5	20.3	17.8	14.8
3	20.5	22.9	21.5	20.0	17.6	14.8
4	20.6	22.9	21.5	19.8	17.4	14.9
5	20.6	22.6	21.4	19.6	17.2	**14.9**
6	20.7	22.3	21.3	19.4	17.0	14.9
7	20.8	22.2	21.2	19.4	16.9	14.8
8	21.0	22.0	21.1	19.3	16.5	14.8
9	21.0	21.9	21.1	19.1	16.2	14.8
10	21.0	21.9	21.2	18.7	15.8	14.8
11	21.1	21.8	21.2	18.4	15.6	14.6
12	21.0	21.9	21.3	18.2	15.4	14.5
13	20.9	22.1	21.4	18.2	15.3	14.3
14	20.9	22.3	21.6	18.3	15.2	14.1
15	20.8	22.4	21.7	18.2	15.2	13.9
16	21.0	22.5	21.8	18.1	15.3	13.6
17	21.2	22.5	21.9	17.9	15.4	13.4
18	21.4	22.5	**21.9**	17.8	15.4	13.3
19	21.6	22.4	21.9	17.7	15.3	13.1
20	21.9	22.2	21.6	17.6	15.2	12.9
21	21.9	22.1	21.3	17.6	15.1	12.8
22	21.9	22.0	21.1	17.5	14.9	12.7
23	22.0	21.9	21.1	17.5	14.7	12.5
24	22.0	21.8	21.1	**17.4**	14.6	12.3
25	22.2	21.6	21.2	17.5	14.5	12.1
26	22.3	21.5	21.2	17.6	**14.4**	11.8
27	22.4	21.5	21.3	17.8	**14.4**	11.6
28	22.5	21.5	21.4	17.9	14.5	11.5
29	22.6	**21.4**	21.3	18.0	14.5	**11.3**
30	22.8		21.1	18.0	14.6	**11.3**
31	22.9		**20.9**		14.8	
1–10	20.69	22.46	21.32	19.62	17.04	14.83
11–20	21.18	22.26	21.63	18.04	15.33	13.77
21–31	22.32	21.70	21.17	17.68	14.64	11.99
Promedio.	21.43	22.16	21.37	18.45	15.64	13.53

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 96 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA, 1884

Tab. XI, 2

FECHA	JULIO 2 p.	AGOSTO 2 p.	SETIEMBRE 2 p.	OCTUBRE 2 p.	NOVIEMBRE 2 p.	DICIEMBRE 2 p.
1	**11.3**	**12.5**	**15.8**	**16.2**	**17.3**	**18.8**
2	11.4	12 5	16.0	16.2	17.4	19.0
3	11.4	12.6	16.2	16.2	17.6	19.2
4	11.6	12.7	16.3	16.2	17.8	19.4
5	11.8	12.9	16.3	16.2	17.9	19.6
6	11.9	13.2	16.4	16.2	18.0	19.8
7	11.9	13.5	16.5	16.3	18.2	19.8
8	12.0	13.8	16.6	16.5	18.4	19.8
9	11.9	13.9	16.6	16.6	18.3	19.8
10	11.8	14.1	16.5	16.7	18.2	19.8
11	11.8	14.3	16.4	16.8	18.1	19.7
12	11.7	14.5	16.4	17.0	18.0	19.7
13	11.7	**17.3**	16.1	17.1	18.0	19.6
14	11.6	16.6	15.9	17.2	18.1	19.6
15	11.6	16.3	15.8	17.2	18.1	19.7
16	11.6	16.0	**15.8**	17.2	18.2	19.8
17	11.6	15.9	15.8	17.2	18.3	19.9
18	11.7	15.9	15.9	17.2	18.4	20.1
19	11.8	15.8	15.9	17.2	18.5	20.0
20	12.0	15.6	16.0	17.2	18.6	20.0
21	12.2	15.4	16.1	17.2	18.7	20.0
22	12.3	15.2	16.3	17.2	18.8	20.1
23	12.3	14.9	16.5	17.2	**18.9**	20.2
24	12.2	14.8	**16.7**	17.3	**18.9**	20.2
25	12.2	14.8	**16.7**	**17.5**	18.8	20.2
26	12.3	14.8	16.5	17.3	18.8	20.2
27	12.5	14.8	16.4	17.2	18.8	20.2
28	12.6	14.8	16.3	17.2	18.6	20.2
29	**12.7**	14.9	16.2	17.1	18.7	20.3
30	**12.7**	15.2	16.2	17.2	18.8	20.4
31	12.6	15.5		17.2		**20.6**
1–10	11.70	13.17	16.32	16.33	17.91	19.50
11–20	11.71	15.82	16.00	17.13	18.23	19.81
21–31	12.42	15.01	16.39	17.24	18.78	20.24
Promedio.	11.96	14.68	16.24	16.97	18.31	19.86

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 126 CM. DE PROFUNDIDAD)

CORDOBA, 1884

Tabla XII, 1.

FECHA	ENERO 2 p.	FEBRERO 2 p.	MARZO 2 p.	ABRIL 2 p.	MAYO 2 p.	JUNIO 2 p.
1	**20.0**	22.2	21.3	**20.7**	**18.1**	15.3
2	20.1	22.2	21.3	20.6	18.1	15.4
3	20.1	**22.3**	21.3	20.4	18.0	15.4
4	20.1	22.2	21.3	20.2	17.9	**15.4**
5	20.2	22.2	21.2	20.0	17.7	**15.4**
6	20.3	22.1	21.2	19.9	17.6	15.4
7	20.3	22.0	21.2	19.8	17.5	15.4
8	20.4	21.9	21.1	19.7	17.4	15.3
9	20.4	21.8	21.0	19.6	17.1	15.3
10	20.5	21.7	21.0	19.4	16.9	15.3
11	20.5	21.7	21.0	19.1	16.7	15.3
12	20.6	21.7	21.0	18.9	16.5	15.2
13	20.5	21.7	21.1	18.7	16.3	15.1
14	20.5	21.8	21.1	18.7	16.1	14.9
15	20.5	21.9	21.2	18.6	16.1	14.8
16	20.5	22.0	21.3	18 6	16.1	14.7
17	20.6	22.0	21.4	18.5	16.0	14.5
18	20.7	22.0	21.4	18.4	16.0	14.3
19	20.8	22.0	**21.5**	18.3	16.0	14.2
20	21.0	22.0	21.4	18.2	16.0	14.1
21	21.2	21.9	21.3	18.1	15.8	13.9
22	21.3	21.8	21.2	18.0	15.8	13.8
23	21.4	21.7	21.0	18.0	15.7	13.7
24	21.4	21.7	21.0	17.9	15.5	13.5
25	21.5	21.6	21.0	**17 8**	15.4	13.4
26	21.6	21.5	21.0	17.9	15.3	13.2
27	21.6	21.4	21.0	17.9	15.2	13.0
28	21.7	21.4	21.0	18.0	15.2	12.9
29	21.8	**21.3**	21.1	18.0	15.2	12.7
30	22.0		21.0	18.1	15.2	**12.6**
31	**22.1**		**20.9**		**15.2**	
1–10	20.24	22.06	21.19	20.03	17.63	15.36
11–20	20.62	21.88	21.24	18.60	16.18	14.71
21–31	21.60	21.59	21.05	17.97	15.41	13.27
Promedio.	20.85	21.85	21.15	18.87	16.37	14.45

TEMPERATURAS DEL SUELO (Á 126 CM. DE PROFUNDIDAD)

CÓRDOBA 1884

Tab. XII, 2.

FECHA	JULIO 2 p.	AGOSTO 2 p.	SETIEMBRE 2 p.	OCTUBRE 2 p.	NOVIEMBRE 2 p.	DICIEMBRE 2 p.
1	12.5	**13.0**	**15.3**	**16.2**	**17.0**	**18.4**
2	**12.4**	13.0	15.5	16.2	17.1	18.6
3	**12.4**	13.0	15.6	16.2	17.2	18.8
4	12.5	13.1	15.8	16.2	17.3	18.8
5	12.5	13.2	15.9	16.2	17.4	18.9
6	12.6	13.3	16.0	16.2	17.5	19.1
7	12.7	13.5	16.0	16.2	17.6	19.2
8	12.7	13.6	16.1	16.2	17.8	19.2
9	12.7	13.8	16.1	16.3	17.8	19.2
10	12.7	14.0	16.2	16.4	17.8	19.2
11	12.6	14.1	16.2	16.5	17.8	19.3
12	12.6	14.2	16.2	16.5	17.8	19.3
13	12.6	**16.0**	16.1	16.7	17.8	19.3
14	12.5	**16.0**	16.0	16.8	17.8	19.3
15	12.5	15.9	16.0	16.8	17.8	19.3
16	12.4	15.8	15.9	16.8	17.9	19.4
17	**12.4**	15.8	15.9	16.8	18.0	19.4
18	12.4	15.7	15.9	16.9	18.0	19.5
19	12.4	15.7	15.9	16.9	18.1	19.6
20	12.5	15.6	15.9	16.9	18.2	19.6
21	12.6	15.5	15.9	16.9	18.2	19.6
22	12.7	15.4	16.0	16.9	18.3	19.7
23	12.8	15.3	16.2	17.0	18.4	19.8
24	12.8	15 1	16.2	17.0	18.5	19.8
25	12.8	15.0	16.3	17.0	**18.6**	19.8
26	12.8	15.0	**16.3**	17.0	**18.6**	19.8
27	12.9	15.0	16.3	**17.1**	18.5	19.8
28	12.9	14.9	16.2	17.0	18.4	19.8
29	13.0	15.0	16.2	17.0	18.5	19.9
30	13.0	15.0	16.2	17.1	18.4	19.9
31	**13.1**	15.2		17.0		**20.0**
1–10	12.57	13.35	15.85	16.23	17.45	18.94
11–20	12.49	15.48	16.00	16.76	17.92	19.40
21–31	12.85	15.13	16.18	17.01	18.44	19.81
Promedio.	12.65	14.67	16.01	16.68	17.94	19.40

IRRADIACION SOLAR (MÁXIMA)

CÓRDOBA, 1884

Tab. XIII, 1.

FECHA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	58.0	59.5	53.2	22.8	47.1	41.8
2	52.1	61.5	51.2	36.8	42.4	42.4
3	53.1	56.3	53.4	42.1	44.7	41.5
4	55.1	50.4	58.7	49.9	45.4	44.1
5	55.5	56.1	36.2	57.2	39.4	**46.0**
6	54.6	55.0	51.5	**57.7**	26.1	45.4
7	54.5	52.8	53.5	44.8	40.4	41.5
8	55.2	53.3	55.4	42.7	41.7	25.4
9	54.5	55.8	58.0	47.5	45.7	38.4
10	52.3	56.4	58.0	50.1	48.8	43.6
11	54.8	**62.5**	59.2	52.2	47.7	40.5
12	57.0	60.8	**62.2**	54.4	**53.1**	38.1
13	57.5	55.0	58.7	29.7	48.5	36.5
14	58.1	58.5	52.3	44.4	47.7	33.2
15	61.6	59.9	55.6	47.7	43.9	37.7
16	61.5	50.3	58.1	46.3	17.8	38.2
17	63.2	55.1	59.3	45.2	40.6	37.5
18	**65.1**	56.0	29.2	24.9	38.0	39.6
19	51.2	55.3	33.7	48.8	40.7	39.7
20	53.3	56.0	55.0	48.8	40.1	32.4
21	55.2	45.0	56.1	50.0	37.3	25.8
22	60.2	57.1	57.5	48.6	42.6	35.9
23	63.1	58.1	55.4	49.2	46.2	34.2
24	49.3	50.7	60.2	52.7	44.4	37.0
25	55.0	55.5	54.8	53.3	44.0	37.9
26	62.5	57.8	57.5	43.3	46.8	40.0
27	57.7	58.7	56.7	50.8	45.3	38.4
28	59.1	57.7	49.0	32.8	18.4	27.4
29	63.9	54.8	48.7	30.1	41.3	34.9
30	55.6		52.2	31.4	41.2	33.8
31	59.6		23.6		42.7	
1–10	54.49	55.71	53.21	45.16	42.17	41.01
11–20	58.33	56.94	52.33	44.24	41.81	37.34
21–31	58.29	55.04	51.97	44.22	40.93	34.53
Promedio.	57.08	55.87	52.49	44.54	41.61	37.63

IRRADIACION SOLAR

CÓRDOBA, 1884

Tabla XIII, 2.

FECHA	JULIO (Máxima)	AGOSTO	SETIEMBRE 2 p.	OCTUBRE 2 p.	NOVIEMBRE 2 p.	DICIEMBRE 2 p.
1	39.2		42.8	48.0	51.8	58.5
2	**42.5**		39.5	34.5	38.2	54.3
3	39.0		39.2	29.5	47.9	32.0
4	42.2		35.6	51.1	43.3	45.8
5	34.0		45.7	50.3	27.0	25.3
6	34.5		35.1	42.1	31.6	40.3
7	38.2		37.8	50.7	43.5	50.2
8	36.5		—	52.8	48.9	44.6
9	35.3		26.8	53.0	50.8	48.5
10	40.8		14.9	55.3	45.8	55.2
11	36.5		42.4	50.6	51.1	57.0
12	38.5		47.5	51.0	23.5	30.8
13			46.1	47.8	30.6	56.2
14			47.2	27.0	38.7	57.0
15			22.6	45.8	25.8	54.6
16			41.0	44.1	54.0	47.8
17			42.3	50.5	51.2	50.3
18			42.5	49.0	40.2	53.6
19			43.2	52.6	40.0	57.0
20			44.4	55.1	47.4	**59.7**
21			**53.3**	47.3	48.2	58.1
22			46.4	52.8	33.7	56.2
23			43.2	**58.5**	26.7	55.3
24			32.8	37.0	47.4	56.7
25			45.8	49.8	51.8	56.1
26			45.4	44.3	54.5	49.5
27			47.2	23.5	**56.3**	56.2
28			48.7	49.0	53.8	58.2
29			40.1	47.0	25.6	29.4
30			49.9	56.2	36.8	57.7
31				53.3		56.6
1–10	38.22		35.27	46.73	42.88	45.47
11–20	—		42.22	47.35	40.25	52.40
21–31	—		45.28	47.15	43.48	53.63
Promedio.	(38.10)		39.75	47.08	42.20	50.60

RESÚMEN DE LAS OBSERVACIONES HECHAS EN CÓRDOBA

DURANTE EL AÑO 1884

$\lambda = + 4^h 16^m 47^s$ Greenw. ; $\varphi = - 31°25'15''4$; $H = 406^m$; $h_t = 2.3^m$; $h_r = 1.5^m$

Tab. XIV, 1

MESES	PRESION ATMOSFÉRICA						TEMPERATURA DEL AIRE									
	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	MAX.	MIN.	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	MEDIAS Máx.	MEDIAS Mín.	MAX. Absol.	FECHA	MIN. Absol.	FECHA
Enero	26.52	21.49	25.13	25.38	32.88	17.57	20.11	30.86	22.83	**24.71**	**31.81**	16.39	**39.6**	18	11.0	3
Febrero....	26.01	21.01	25.05	25.04	30.66	16.61	17.21	29.18	19.92	22.22	30.06	13.47	37.6	12	7.4	4
Marzo	26.35	21.83	26.28	25 82	33.12	16 06	17.19	26.33	19.31	20.94	27.38	11.56	31.1	26	8.6	3
Abril......	27.17	25.98	27.47	26.97	35.52	17.48	11.90	20.89	13.63	15.47	21.91	10.45	31.2	12	0.4	9
Mayo......	29.73	28.03	29.81	29.19	38.05	20.22	3.93	19.17	8.41	10.51	19.67	3.28	28.5	12	—5.5	8
Junio......	30.12	28.63	30.28	**29.68**	38.48	18.86	1.85	16.01	5.78	**7.88**	16.92	**0.63**	23.1	5	**—7.4**	22
Julio......	29.63	27.81	29.96	29.15	37.99	18.06	3.18	18.66	6.87	9.57	19.11	1.18	26.3	21	—5.4	12
Agosto	26.28	24.25	26.20	25.58	35 32	17.35	10.63	23.06	13.76	15.82	23.77	8.69	31.5	30	1.6	20
Setiembre..	29.73	27.17	29.48	28.79	**41.53**	15.56	9.81	22.03	12.71	11.85	22.53	7.50	31.0	21	—0.5	12
Octubre....	29.59	26 91	28.59	28.36	36.13	19.26	13.60	21.27	15.10	17.66	24.87	9.11	33.2	23	5.5	42, 7
Noviembre.	26.85	21.50	26.16	25.83	33.61	15.57	17.36	24.58	17.79	19.91	26.01	13.41	30.9	29	6.9	8
Diciembre..	25.50	23.29	24.25	24.35	30.01	**12.54**	18.93	27.80	20.55	23.43	28.90	14.56	31.2	16,20	9.0	18
Año.......	27.82	25.83	27.39	27.01	41.53	12.51	12.18	23.60	14.72	16.83	24.41	8.61	39.6	18, I	—7.4	22,VI

RESÚMEN DE LAS OBSERVACIONES HECHAS EN CÓRDOBA

DURANTE EL AÑO 1884

Tab. XIV, 2

MESES	HUMEDAD ABSOLUTA				HUMEDAD RELATIVA				EVAPORACION LIBRE				EVAPORACION A LA SOMBRA			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA	7 a.	2 p.	9 p.	SUMA
Enero	13.71	13.18	14.67	13.85	76.32	41.30	70.51	62.71	13.3	133.4	91.7	**237.4**	12.2	49.3	49.7	**111.2**
Febrero...	11.32	11.43	11.78	11.51	77.77	38.16	68.67	61.53	10.6	126.2	95.2	232.0	10.3	42.6	45.5	98.4
Marzo	13.60	11.95	14.56	**14.37**	91.61	58.62	86.23	**78.82**	3.8	76.1	57.1	137.3	4.5	19.9	23.6	48.0
Abril.....	9.51	10.79	10.43	10.24	88.99	57.98	87.19	78.06	3.5	60.8	30.6	94.9	3.0	17.1	17.3	**37.4**
Mayo.....	5.61	6.53	6.70	6.29	89.21	39.73	79.68	69.51	4.0	62.1	33.9	100.0	3.3	22.1	22.9	48.6
Junio.....	4.99	5.54	5.60	5.38	89.62	39.86	77.66	69.05	5.5	46.9	28.8	**81.2**	5.2	17.9	17.9	41.0
Julio.....	4.44	4.87	4.91	**4.75**	76.56	29.27	65.39	57.07	12.0	87.0	57.1	156.1	10.2	40.9	38.9	90.0
Agosto ...	7.50	8.27	7.97	7.91	77.08	40.09	66.59	61.25	16.1	92.0	56.7	164.8	15.0	41.3	38.0	94.3
Setiembre.	7.15	7.66	7.59	7.44	77.01	37.21	66.58	60.27	11.2	92.6	58.8	162.6	10.7	35.9	34.5	81.1
Octubre...	8.11	7.50	8.11	7.91	70.89	33.90	63.71	**56.17**	9.0	113.2	63.7	185.9	8.4	38.9	37.0	81.3
Noviembre	11.65	13.11	12.56	12.41	78.00	57.83	82.12	72.65	4.4	78.4	43.6	126.4	4.4	21.6	22.5	51.5
Diciembre.	12.19	12.53	12.78	12.50	74.15	45.63	70.85	63.51	8.3	111.9	56.1	176.3	8.2	36.4	35.2	79.8
Año	9.15	9.70	9.80	9.55	80.60	43.30	73.77	65.89	101.7	1079.9	673.3	1851.9	95.4	387.2	383.0	865.6

RESÚMEN DE LAS OBSERVACIONES HECHAS EN CÓRDOBA

DURANTE EL AÑO 1884

Tab. XIV, 3

MESES	TEMPERATURAS DEL SUELO															
	SUPERFICIE INTERNA								A 7.5 CENT. DE PROF.				A 15 CENT. DE PROFUND.			
	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	MEDIAS Máx.	MEDIAS Mín.	ABSOLUTAS Máx.	ABSOLUTAS Mín.	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.
Enero	—	—	—	—	—	—	—	—	21.69	21.95	24.68	**23.77**	22.60	23.58	25.08	**23 75**
Febrero....	—	—	—	—	—	—	—	—	19.61	23.32	22.42	21.79	20.77	21.66	22.98	21.80
Marzo	—	—	—	—	—	—	—	—	19.18	22.11	21.08	20.90	20.03	21.06	21.44	20.81
Abril......	—	—	—	—	—	—	—	—	11.21	17.22	16.07	15.83	14.93	16.32	16.43	15.89
Mayo......	—	—	—	—	—	—	—	—	9.31	13.88	12.11	11.77	10.43	12.35	12.61	11.79
Junio......	—	—	—	—	—	—	—	—	5.98	11.38	8.91	**8.76**	7.24	9.62	9.60	**8.82**
Julio......	—	—	—	—	—	—	—	—	6.17	13.50	10.35	10.11	7.67	11.03	11.05	9.92
Agosto	—	—	—	—	—	—	—	—	12.28	18.78	15.40	15.19	13.06	16.49	15.91	15.16
Setiembre..	—	—	—	—	—	—	—	—	12.92	19.12	16.14	16.06	14.05	17.18	16.75	15.99
Octubre....	13.84	25.57	15.99	18.47	31.19	11.88	41.4	8.9	15.08	20.22	17.93	17.71	16.04	17.13	18.16	17.21
Noviembre .	16.88	21.60	17.94	19.87	27.13	15.19	41.6	10.5	17.23	20.86	19.28	19.12	17.99	19.03	19.51	18.84
Diciembre..	18.87	29.97	20.56	23.13	34.60	16.59	46.7	12.5	19.09	22.97	21.89	21.32	19.97	21.24	21.92	21.04
Año.......	—	—	—	—	—	—	—	—	14.15	19.03	17.19	16.89	15.40	17.25	17.62	16.75

RESÚMEN DE LAS OBSERVACIONES HECHAS EN CÓRDOBA

DURANTE EL AÑO 1884

Tab. XIV, 4

MESES	TEMPERATURAS DEL SUELO							IRRADIACION SOLAR		PRECIPITACION			NÚMERO DE LOS DIAS CON			
	Á 36 CENT. DE PROFUNDIDAD				A 66 CENT.	A 96 CENT.	A 126 CENT.									
	7 a.	2 p.	9 p.	PROM.	Prom.	Prom.	Prom.	MEDIA	MAX.	MIN.	°/₀	MAX.	Llúvia	Granizo	Truenos y Relámp.	Relámp.
								máxima								
Enero	25.10	21.98	25.01	25.03	23.21	21.43	20.85	57.08	65.1	97.2	14.3	41.6	9	—	5	2
Febrero	24.47	24.29	24.26	24.31	22.39	22.16	21.85	55.87	62.5	85.3	12.5	27.4	6	—	5	1
Marzo	24.00	23.87	23.86	23.91	21.53	21.37	21.15	52.49	62.2	139.1	20.4	67.3	11	—	8	1
Abril	19.45	19.35	19.31	19.37	17.83	18.45	18.87	44.51	57.7	32.3	4.7	16.1	4	—	—	3
Mayo	15.82	15.65	15.61	15.69	14.61	15.64	16.37	41.61	53.1	5.0	0.7	5.0	1	—	—	—
Junio	13.20	13.00	12.96	13.05	12.24	13.53	11.45	37.63	46.0	7.4	1.1	5.0	2	—	2	—
Julio	12.91	12.78	12.79	12.84	11.16	11.96	12.65	—	—	0.0	0	—	0	—	—	—
Agosto	16.15	16.03	16.10	16.13	14.71	14.68	14.67	—	—	0.6	0.1	0.6	1	—	—	—
								2 p.	2 p.							
Setiembre	17.33	17.14	17.15	17.21	16.43	16.24	16.01	39.75	53.3	18.4	2.7	9.9	3	—	2	—
Octubre	17.49	17.35	17.32	17.38	17.09	16.97	16.68	47.08	58.5	40.5	5.9	20.9	9	1	5	1
Noviembre	19.01	18.87	18.90	18.93	18.59	18.31	17.94	42.20	56.3	180.2	26.4	33.8	17	1	14	—
Diciembre	20.98	20.80	20.88	20.89	20.40	19.86	19.40	50.60	59.7	75.9	11.2	30.5	8	—	5	1
Año	18.83	18.68	18.68	18.73	17.43	17.55	17.57	—	—	681.9	100.0	67.3	71	2	46	9

OBSERVACIONES

PRESION ATMOSFÉRICA

Las observaciones se han hecho, como el año pasado, con el barómetro normal Fuess nº 133, que necesitaba una correccion negativa de 0.45 comparado con el barómetro normal de la Oficina Meteorológica Argentina.

Hoy me hallo en condiciones de dar las constantes del instrumento relativas al barómetro normal del Instituto Meteorológico de Prusia en Berlin.

El distinguido director de ese instituto, señor Dr. G. Hellmann ha tenido la amabilidad de hacer comparar allí un barómetro normal, Fuess nº 217, que he recibido posteriormente y que he podido comparar con Fuess nº 133.

Segun las comunicaciones del Dr. Hellmann, por las cuales le doy aquí mis mas sinceras gracias, se comparó Fuess nº 217 en los dias Abril 22 á Mayo 9 de 1884, á alturas que oscilaban entre 746 y 765^{mm} con el barómetro normal del Instituto, resultando una correccion de — 0.078^{mm}.

Por mi parte he observado los dos barómetros Fuess nº 217 y 133 desde el 29 de Agosto al 7 de Octubre, y durante el mes de Diciembre de 1884 á alturas que variaban de 717 á 730^{mm}, resultando un exceso de 0.121^{mm} á favor del nº 217.

Así tenemos los siguientes resultados :

Bar. Norm. Inst. Met. Berlin — Fuess 217	= — 0.078^{mm}
Fuess 217 — Fuess 133	= + 0.121 »
Barom. Berlin — Fuess 133	= + 0.043^{mm}

La correccion positiva de 0.04^{mm} debe aplicarse tanto á mis observaciones correspondientes al año 1883 como á las que publico en este trabajo.

Segun esto, parece que el barómetro normal de la Oficina Meteorológica Argentina requiere una correccion aditiva de 0.493^{mm}.

Se ha observado en el año 1884, una presion barométrica media de 727.01, con los extremos 741.53 y 712.54. La presion media que observé en el año 1883 era de 728.05, pero los extremos no se alejaban tanto de la presion media.

TEMPERATURAS

Durante el año no ha habido cambio alguno en los instrumentos ni en su colocacion.

La temperatura media del año 1884 ha resultado igual á 16°83, tomando el promedio de las 3 observaciones diarias, ó calculando por la combinacion $\frac{1}{4}$ (VII+II+2 IX) igual á 16°30, contra 16°84 ó 16°39 del año 1883. La temperatura media calculada de las indicaciones del termometrógrafo ha sido de 16°51 (en 1883 de 17.02).

Los promedios mensuales presentan una osciiacion de 16°83, mientras que el año 1883 la daba igual á 13°80 solamente. La *oscilacion absoluta* — diferencia entre la temperatura mas alta (39°6) y la mas baja (—7.4) — ha sido de 47°0, inferior á la del año 1883 en 0°8.

La oscilacion periódica diurna, diferencia entre las temperaturas de 2 p. m. y 7 a. m., ha sido en general de 11°42 con un máximun de 15°48 correspondiente á Julio, y el mínimun de 7°22 en Noviembre.

La diferencia de las máximas y mínimas mensuales medias — la oscilacion aperiódica diurna — ha sido de 15°80, pero en Julio fué de 17°93, y de 11°46 en Abril.

En Mayo hubo una diferencia de 34°0 entre las temperaturas extremas observadas, en Noviembre alcanzó solo á 24°0.

Un solo promedio diurno ha pasado de 30° (16 de Enero),

y promedios iguales ó inferiores á 5° se han observado en Mayo (dos veces), Junio (6 veces) y Julio (1 vez).

Están anotadas observaciones superiores á 35° en las siguientes fechas :

	A las 2 p. m.	Termóm. máxima.
Enero..	15. 16, 17. 18. 23.	14-18, 23. 29
Febrero	11, 12,	11, 12,
	7 veces.	9 veces.

La primera helada se hizo sentir el 7 de Mayo, la última el 12 de Setiembre, mediando entre una y otra un intérvalo de 129 dias (en 1883, fueron en 19 de Abril y 21 de Setiembre, con un intérvalo de 155 dias).

Se han observado temperaturas iguales ó inferiores á 0 en :

	A 7 a. m.	9 p. m.	Termóm. de mínima.
Mayo............	7 veces	— veces	7 veces
Junio	12	4	15
Julio	9	1	12
Setiembre	—	—	1
	28 veces	5 veces	35 veces

HUMEDAD ABSOLUTA

Las cifras apuntadas son el resultado de las observaciones del mismo psicrómetro que sirvió en el año 1883. En el cálculo de la humedad se ha tomado en cuenta la presion atmosférica del momento de la observacion. La fuerza elástica del vapor media anual ha sido de 9.55^{mm} contra 9.3^{mm} del año 1883.

El máximun de los promedios mensuales no ha tenido lugar durante el verano, sinó en el mes de Marzo, época anormal respecto á presion atmosférica y precipitaciones; el mínimun de 4.75 corresponde á Julio.

Pasando á las observaciones aisladas, encontramos el

máximun (21.1^{mm}) en 14 de Marzo á 2 pm. y el mínimun (1.0^{mm}) el 10 de Julio.

HUMEDAD RELATIVA

La media anual ha sido de 65.89, oscilando los promedios mensuales entre 78.82 (Marzo) y 56.17 (Octubre).

La saturacion del aire se ha observado dos veces; la humedad mínima observada durante el año ha sido de 21.6 (21 de Julio) á 2 pm.

Grados de humedad inferior á 20 $^0/_0$ han tenido lugar: en Enero 1 vez, Mayo 1 vez, Julio 5 veces, Agosto 2 veces, Octubre 1 vez = 10 veces.

EVAPORACION

El instrumento, sistema Wild, ha sido el mismo que en el año 1883, y su colocacion no ha sido modificada.

A la intemperie, la cantidad evaporada ha sido de 1854.9^{mm}, dando una evaporacion diaria de 5.07^{mm}. Tomando el promedio de los 3 años durante los cuales he observado la evaporacion, resulta que en Córdoba, á la intemperie, se evaporan anualmente 2128.2^{mm} ó sean diariamente 5.83^{mm}. Sin embargo ha habido dias, en que la evaporacion fué superior á 10^{mm}, p. ej. el 15 de Enero = 13.3^{mm}.

La cantidad evaporada al abrigo, en la casilla termométrica y ménos expuesta al viento, ha ascendido á 865.6^{mm} ó á 2.37^{mm} por dia. El promedio de los 2 años 1883 y 1884 nos dá 927.7^{mm} ó 2.54^{mm} al dia. El máximun diario fué observado el 15 de Enero (7.5^{mm}).

TEMPERATURAS DEL SUELO

á) Superficie interior del suelo.

En vista de que las observaciones abrazan solo los tres

últimos meses del año, daré cuenta de los instrumentos usados y de su colocacion recien cuando publique las observaciones correspondientes al año 1885.

b) á 7.5 cm. de profundidad.

La temperatura media anua ha sido 16°19; temperatura máxima 29°7, el 18 de Enero á 2 pm.; mínima 0°4 el 24 de Junio, á 7 am.

c) á 15 cm. de profundidad.

Temperatura media anual 16°75; máxima 28°8, á 9 pm. del 18 de Enero; mínima 2°4 el 24 y 25 de Junio á 7 am.

d) á 36 cm. de profundidad.

El 5 de Octubre fué reemplazado el termómetro hasta entónces en uso, con otro, Fuess nº 72, cuya correccion es de +0°2. A las cifras dadas ha sido aplicada esta correccion.

Temperatura media anual 18°73; máxima 27°3, el 29 de Enero á 9 pm.; mínima 9°7 el 26 de Junio á 2 pm. y 9 pm.

e) á 66 cm. de profundidad.

Temperatura media anual 17°43; temperatura máxima observada 24°0 el 30 y 31 de Enero; mínima 9°0 el 28 de Junio.

f) á 96 cm. de profundidad.

A esta altura la oscilacion diurna es tan insignificante, que basta una observecion diaria. Por lo tanto se ha observado solo á las 2 pm. lo mismo que á la profundidad de 1.26ᵐ.

Temperatura media anual 17°55, máxima 23°0 el 2 de Febrero; mínima 11°3 el 30 de Junio.

g) á 1.26ᵐ de profundidad.

Temperatura media anual 17°57; máxima 22°3 el 3 de Febrero; mínima 12°4 el 2 y 3 de Julio.

He empleado los resultados de los dos años de observaciones que tengo hechas, para calcular las constantes de la fórmula de Poisson: $lg\ \Delta_p = A - Bp$.

Para este cálculo tenemos ahora los siguientes datos (á los cuales añado la temperatura del aire):

PROFUNDIDAD	PROMED. MENSUAL MÁXIMO			PROMED. MENSUAL MÍNIMO			AMPLITUD OBSERVADA	AMPLITUD CALCULADA 6 CAPAS	CALC. — OBS.	AMPLITUD CALCULADA 3 CAPAS	CALC. — OBS.
	1883	1884	Prom.	1884	1883	Prom.					
Aire....	23°.58	24°.71	24°.11	9°.78	7°.88	8°.83	15°.31	° —	° —	° —	° —
Superficie	—	—	—	—	—	—	—	13.94	—	13.14	—
0m075	23.10	23.77	23.43	10.30	8.76	9.53	13.90	13.56	–0.34	—	—
0m150	22.98	23.75	23.36	10.37	8.82	9.59	13.77	13.18	–0.59	—	—
0m360	23.15	25.03	24.09	12.76	12.84	12.80	11.29	12.19	+0.90	—	—
0m660	22.51	22.39	22.45	12.25	11.16	11.70	10.75	10.90	+0.15	10.72	–0.03
0m960	21.84	22.16	22.00	12.64	11.96	12.30	9.70	9.74	+0.04	9.76	+0.06
1m260	21.38	21.85	21.61	12.71	12.65	12.68	8.93	8.93	–0.22	8.90	–0.03

Combinándolos y calculando por el método de los cuadrados mínimos, resulta la ecuacion:

$$log\ \Delta_p = 1.14431 - 0.16225\ p.,$$

en la que Δ significa la amplitud de la oscilacion y p la profundidad en metros.

Para $p = 0$, ó en la superficie de la tierra, resultaría una amplitud de 13°94. Las amplitudes que se deducen, calculando con aquella fórmula, se encuentran en la columna 9 del cuadro que antecede, igualmente en la columna 10 las discrepancias entre el cálculo y la observacion.

Se vé otra vez mas que la fórmula de Poisson no es aplicable á las condiciones térmicas de las capas superiores, lo que fué puesto en evidencia por Wild (*Repert. d. Meteor.* VI, nº 1).

Aprovechando solo los datos suministrados por la observacion de las tres capas mas bajas (0.66, 0.96 y 1.26m), se deduce la fórmula:

$$log\ \Delta_p = 1.11860 - 0.1343\ p.,$$

la que dá la amplitud Δ_0 de la superficie $= 13°14$.

Los resultados calculados con esta fórmula y sus discrepancias, que están consignados en el cuadro precedente, columnas 11 y 12, se conforman satisfactoriamente con las temperaturas observadas. Resulta igual á 0.6246 el valor de K, que significa la relacion entre la conductibilidad del suelo y su capacidad calorífica.

A la profundidad de 8^m33 tendríamos segun los mismos datos, una oscilacion anual de 1°0 que quedaría reducida á 0°1, llegando á 15^m77 de profundidad. Recien á 31^m2 desapareceria la fluctuacion anual y principiaría la zona neutral del suelo.

Observo que todos los datos precedentes son provisorios y aproximativos, pues para sacar deducciones mas rigurosas se necesita antes determinar la marcha anual de la temperatura en las distintas capas del suelo, lo que no me parece conducente aún con datos de solo dos años de observacion.

IRRADIACION SOLAR

Hasta el 12 de Julio he hecho las observaciones con el mismo instrumento que me ha servido en los años anteriores, colocado á una altura de 1^m60 encima de un suelo cubierto de césped. En aquel dia se rompió el termómetro y hasta fines de Agosto no me fué posible reemplazarlo. Llegó entre tanto un instrumento nuevo, pero descompuesto por los sacudimientos del viaje: el índice de mercurio se habia unido con la columna de mercurio, de modo que el termómetro no podia funcionar como instrumento de máxima. Esta circunstancia me ha obligado á observar la irradiacion solo á las 2 p.m. La determinacion de las constantes del instrumento y la deduccion aproximada del máximun, de las observaciones hechas á 2 p.m. quedan reservadas hasta mas tarde.

PRECIPITACION Y TORMENTAS

El pluviómetro y su colocacion no han sido modificados durante el año. Los datos principales se encuentran consignados en el resúmen. Se han considerado como dias de lluvia los que presentaban á lo ménos 0.1^{mm} de precipitacion y se han contado de 7 a. á 7 a. como de costumbre

Dividiendo la suma total de lluvia (681.9^{mm}) por el número de dias de lluvia (71) resulta una densidad de 9.6 por dia de lluvia, la que en 1883 era igual á 10.9^{mm} y en 1882 á 8.3^{mm} solamente. (Repito estos datos para corregir errores contenidos en la publicacion de mis observaciones de 1883. *Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias*, T. VI, p. 481).

Haciendo la clasificacion de los dias de lluvia segun las cantidades de agua caida resultan:

Dias de lluvia de una altura de:

—	0.1 á 1.0^{mm}	14
—	1 » 10	33
—	10 » 20	12
—	20 » 30	5
—	30 » 40	5
—	40 » 50	1
	50 y mas	1

De los 71 dias de lluvia hay 37 en que hubo tormenta.

Córdoba, Octubre de 1885.

INFORME

SOBRE EL

MUSEO ANTROPOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
DURANTE EL AÑO 1885

Por iniciativa y á pedido de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de esta Universidad, el Honorable Congreso de la Nacion votó en la ley de Presupuesto correspondiente á este año, la suma de 150 pesos m/n mensuales para conservacion y fomento de un Museo de Antropología y Paleontología en esta Universidad, suma que, á causa de las dificultades financieras sobrevenidas á principio de este año, fué reducida por el Excelentísimo señor Ministro de Instruccion Pública á 50 pesos m/n mensuales.

A mi llegada á esta ciudad de regreso de una espedicion al Chaco y al Paraguay, en el mes de Junio del presente año, la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas me confió la mision de fundar y fomentar el nuevo Museo, tarea que acepté ofreciéndome á desempeñar las funciones de Conservador gratuitamente durante todo el tiempo que regentée la Cátedra de Zoología en esta Universidad.

En algunos de los Museos de la Universidad había ya objetos que podían servir de base para la organizacion del

de antropología y paleontogía, pero no tan numerosos como lo esperaba.

Del Museo Zoológico á mi cargo, solo he podido sacar unos tres cráneos humanos y algunos huesos de procedencia incierta, unas seis hachas de piedra pulida, dos bolas de piedra, un martillo, una azadita y otro instrumento de cobre, y tres puntas de flecha de hueso bastante interesantes.

El Dr. Brackebusch me ha entregado algunos objetos de mayor importancia que formaban parte del Museo Mineralógico, entre los que debo mencionar :

Una coleccion de moluscos, huesos de tortugas, cocodrilos, pescados y algunos otros objetos petrificados de las formaciones terciarias antiguas del Paraná, en número de 500 á 600 ejemplares, recogidos por el antiguo profesor de mineralogía en esta Universidad Dr. Stelzner.

Varios huesos de distintos edentados de la familia de los megateroides.

Varios restos de *Panochtus* (Bur.) y de *Hoplophorus* (Ow.) entre otros el tubo caudal del *Hoplophorus Ameghinii* (Moreno), especie de Catamarca, probablemente miocena, hasta ahora poco conocida, pero de la que el Museo Nacional de Buenos Aires adquirió últimamente una coraza casi completa, existiendo tambien algunos fragmentos de esta especie en el Museo Provincial de La Plata.

Una coraza casi completa, aunque en fragmentos, del *Panochtus bullifer* (Burmeister), especie muy rara que parece esclusiva de la Sierra de Córdoba, de la que solo se conoce hasta ahora algunos fragmentos que se conservan en el Museo Nacional de Buenos Aires. Cuando esta pieza esté reconstruida será uno de los objetos de mayor importancia que en su género se conocen, y permitirá un conocimiento bastante completo de la especie.

Los Museos de Historia Natural en general, y en particu-

lar los de antropología, paleontología y mineralogía no tienen por objeto único ó principal la reunion de colecciones, sinó permitir la ejecucion de investigaciones metódicas que den resultados positivos, cuyo material lo proporcionan tanto las observaciones directas de las condiciones de yacimiento, cuanto las colecciones, que en este caso sirven de documentos comprobativos. Todo objeto, por raro y curioso que sea, sobre el que no se tengan datos exactos sobre su procedencia y condiciones de yacimiento, no tiene importancia alguna y debe ser eliminado de toda coleccion formada con verdadero método científico.

Para enriquecer el Museo con materiales de importancia, emprendí desde el primer momento investigaciones metódicas sobre el terreno que he continuado casi diariamente durante cinco meses, las que, hasta ahora se han limitado á la misma ciudad de Córdoba y sus alrededores, pero cuyo rádio estenderé progresivamente aprovechando para ello los períodos de vacaciones universitarias.

Por lo que concierne á la ciudad de Córdoba y sus alrededores, los resultados científicos mas culminantes que he conseguido, y que seran mas tarde objeto de trabajos especiales, son:

Primero. — La determinacion de la época geológica de los terrenos de transporte de la ciudad de Córdoba, que, en su casi completa totalidad resultan corresponder á la formacion pampeana de Buenos Aires. Estos terrenos presentan en Córdoba subdivisiones y particularidades sumamente interesantes, con un espesor considerable pues el rio Primero en ninguna parte llega al fondo de los terrenos pampeanos, y estos se elevan sobre el nivel del rio hasta cerca de 50 metros. Difícil es apreciar el espesor de la parte que se encuentra debajo del lecho del rio. La base de la parte inferior de esta formacion accesible á la observacion está constituida por una capa de arcilla rogiza, generalmente con muy

poca arena, bastante parecida á la formacion pampeana de Buenos Aires, pero casi siempre mas compacta y con pocos restos orgánicos. Esta capa presenta una superficie muy irregular, elevándose en algunos puntos tan solo á 2 ó 3 metros sobre el nivel del lecho del rio, y en otros 15, 20 y mas metros, mostrando á la vista numerosas grietas ó hendiduras antiquísimas, largas, estrechas y profundas, por las que han penetrado otros materiales conjuntamente con aguas calizas que han cimentado el todo, formando como especies de diques ó murallas verticales, prueba irrecusable de la actividad de las fuerzas subterráneas durante esa lejana época en lo que es hoy el suelo de Córdoba. Esta parte inferior de los terrenos de transporte visibles en Córdoba parece corresponder al pampeano inferior de Buenos Aires.

La irregularidad de la superficie de la capa inferior mencionada fué producida por grandes corrientes de agua que la surcaron en tiempos antiquísimos, rios caudalosos y profundos con barrancos altos y abruptos. Luego que estas corrientes disminuyeron de fuerza, rellenaron los antiguos lechos y los puntos bajos con fuertes depósitos de cascajo, arenas y rodados, que forman en Córdoba una capa sobrepuesta á la anterior, de un espesor de 10 á 12 metros en las depresiones de la capa inferior, y de solo uno ó dos metros en donde esa misma capa inferior se eleva á una altura considerable sobre el lecho del rio actual. Es de esta capa de arenas y cascajo que proceden todos los guijarros y piedras rodadas que en tanta abundancia se encuentran en las faldas y en el fondo del valle del rio Primero. Tambien una parte considerable de los guijarros que se encuentran en el mismo lecho del rio no han sido trasportados por el rio actual como á primera vista podria creerse, sino por otros rios mas caudalosos que corrieron durante la época pampeana y formaron el depósito de cascajo en cuestion. Esta capa, tambien con poquísimos restos orgánicos, forma en Córdoba el límite divisorio entre el pampeano superior y el inferior.

Viene encima otra formacion arcillosa, con una mayor proporcion de arena, de un color rojizo algo mas claro que la capa inferior, con algunos lechos de carácter semilacustre, conteniendo á menudo capas de arena ó de guijarros de pequeñas dimensiones y generalmente de corta estension, y lo que es mas notable capas de ceniza volcánica bastante espesas que ha envuelto esqueletos completos de animales estinguidos y rellenado corazas de glyptodontes. Esta capa de ceniza volcánica es completamente igual á otra que en depósitos de corta estension he encontrado en distintos puntos de las provincias de Buenos Aires y de Entre Rios, y el Dr. D. Adolfo Doering la ha encontrado igualmente en el terreno pampeano del Rosario, en distintos puntos de la provincia de Córdoba, y hasta en la de Santiago del Estero. Un depósito de ceniza volcánica completamente igual, y de estension bastante considerable se encuentra en la misma ciudad de Buenos Aires, justamente enfrente de mi domicilio, en la calle de Rivadavia esquina á Pasco, en donde fué puesto á descubierto á algo mas de tres metros de profundidad al cavar la cloaca de las calles Pasco y Andes hace cosa de dos años. Estas capas y depósitos de ceniza volcánica que se encuentran en puntos tan distintos y distantes unos de otros parecen determinar exactamente un nivel ó una época geológica (esto es, un cierto momento de una época geológica) por lo que su estudio y la determinacion de su estension geográfica será de la mayor importancia. La misma formacion arcillosa sobrepuesta á la capa guijarrosa contiene tambien muchos restos de vertebrados terrestres de especies idénticas ó muy parecidas á las de la formacion pampeana de Buenos Aires y conchillas de moluscos terrestres y fluviátiles, aunque no en gran abundancia.

Esta capa ó sucesion de capas presenta un espesor sumamente variable : falta completamente en ciertos puntos en donde la capa arcillosa inferior sube muy arriba y alcanza un espesor de 10 á 15 metros, en donde al contrario

coincide con depresiones de la capa inferior. Esta parte de la formacion parece corresponder al pampeano superior de Buenos Aires.

Mas arriba viene otra capa que llega casi á la superficie, de solo dos á cinco metros de espesor y de un aspecto completamente distinto. Es una capa de color pardo claro, formada por un polvo finísimo, y tan suelto que al ser removido con la pala es inmediatamente barrido por el viento que lo levanta formando nubes de polvo: es lo que puede llamarse con propiedad una capa pulverulenta. Contiene tambien muchas conchillas de moluscos terrestres ó de aguas estancadas y restos de vertebrados terrestres que representan la fauna pampeana en su última evolucion, como que la capa en cuestion parece corresponder al pampeano lacustre, habiéndose formado como este en el fondo de un valle actual ya existente en esa época, pues parece que en efecto aquí ya existia entonces una depresion aunque poco profunda que corresponde al valle actual del rio Primero.

Con la deposicion de esta capa se concluye en los alrededores de Córdoba la acumulacion en grande escala de los terrenos de transporte. Desde entonces solo se han formado en la superficie de la llanura depósitos de pequeña importancia (bajo el punto de vista geológico) de pequeña estension y poco espesor. Con todo, en el fondo del valle existen algunos depósitos post-pampeanos que, aunque de corta estension, presentan en puntos un espesor bastante notable.

Los terrenos de transporte de Córdoba, cuyos principales rasgos característicos acabo de bosquejar, presentan mil detalles y accidentes interesantes. Los he estudiado con mucha detencion en compañía de mi cólega el Dr. D. Adolfo Doering, y ambos nos proponemos dar en breve una descripcion detallada de ellos.

Segundo. — Despues de la determinacion de la época

geológica de los terrenos de transporte de Córdoba, el resultado mas interesante conseguido es el hallazgo en la misma formacion pampeana de esta localidad, de algunos vestigios (cuarzos groseramente tallados y huesos largos partidos longitudinalmente), que prueban aquí tambien la antigua existencia del hombre conjuntamente con los grandes animales estinguidos propios de esa época.

Entre estos antiquísimos vestigios, merece citarse la existencia de varios fogones con tierra cocida conglomerada por infiltraciones calcáreas, conteniendo carbon y huesos de géneros de mamíferos desaparecidos, tallados y quemados. El mas antiguo é importante de estos fogones, que parece abrasar una estension considerable con huesos de megatéridos, toxodontes, glyptodontes y ruminantes carbonizados, fué encontrado en una escursion en compañia del Dr. D. Adolfo Doering en la barranca de los altos de Córdoba en donde termina la calle de la Universidad. Pertenece á la parte inferior de la capa sobrepuesta á los rodados, encontrándose á una profundidad por lo ménos de 15 metros, y unos 6 metros mas abajo que una parte de esqueleto de *Macrauchenia patachonica* del que he estraido la mandíbula inferior con casi toda la dentadura. Otro fogon del hombre fósil tambien muy interesante aunque mucho mas moderno que el anterior, fué encontrado en una escursion que hice conjuntamente con los Doctores D. Adolfo Doering y D. Cárlos Bodenbender en el gran corte hecho recientemente en el Pucará para el ferrocarril de Malagueño: Este fogon se encuentra á una profundidad de 5 á 6 metros algo mas abajo que la capa pulverulenta, en la parte superior de la capa sobrepuesta á los rodados. Allí, sobre ambos lados del corte, se puede seguir por muchos metros una capa con numerosos fragmentos de carbon, ierra quemada y huesos de *Toxodon*, *Mylodon*, *Glyptodon*, *Tolypeutes*, *Eutatus*, etc., unos quemados y los otros pisados y machacados de modo que están reducidos á pequeños fragmentos.

Tercero. — El hallazgo en los terrenos que rodean el Observatorio Nacional, de un vasto depósito de objetos prehistóricos de una época muy remota. Encuéntranse allí á una profundidad de 0m60 á 1m20 y á menudo en completo estado de fosilizacion ó petrificacion, los restos óseos de una raza dolicocéfala, de cráneo estraordinariamente espeso, frente deprimida y arcos superciliares muy desarrollados, que parecen representar en algo el famoso tipo de neanderthal. Algunos cráneos parecen presentar ligeros vestigios de una deformacion algo parecida á la conocida por Aimará, de la que parece ser una variedad. Los restos de esta raza primitiva están acompañados de numerosos instrumentos de piedra tallada, de formas variadas pero generalmente toscos. El instrumento mas característico es una especie de punta de dardo (?) unas veces pequeña y otras de dimensiones considerables, tallada en sus dos caras, de modo que represente la forma de una almendra. Sigue á este instrumento una cantidad considerable de piedras arrojadizas talladas de modo que presenten numerosas facetas, ángulos y aristas, y que sin duda lanzaban con la honda; pequeños molinos primitivos formados por dos piedras aplastadas en forma de pequeños quesos, que frotaban unas sobre otras; percutores, martillos, algunos raspadores bastante escasos, etc., pero no se ha encontrado allí hasta ahora ningun vestigio de alfarería, cuya primera aparicion en América es sabido data de época muy remota. En cambio se ha recogido una forma de hacha de piedra pulida sin surco alrededor, casi igual á la hacha de piedra pulida de Europa. Parece pues ser esta la forma primitiva de la hacha de piedra pulida, acompañada aquí de un dato que nos permite determinar que su descubrimiento precedió en América al descubrimiento de la alfarería.

Cuarto. — El descubrimiento á alguna distancia del anterior, de otro vasto depósito de objetos prehistóricos de una época mucho mas moderna. Aquí, debajo de una capa de

tierra de unos 60 á 80 cm. de espesor, se encuentran los restos de una raza de cráneo braquicéfalo de curvas regulares y frente elevada, mandíbula inferior pesada y un fuerte prognatismo en el maxilar superior, á menudo deformados artificialmente en sentido antero-posterior (deformacion fronto-occipital) á la manera de los nahuas. Estos restos óseos están acompañados de puntas de flecha de piedra muy bien talladas, de tipo triangular, ahondadas en la base ó con peduneulo, cuchillos de piedra, hachitas, raspadores, hachas de piedra pulida, grandes morteros, molinos primitivos, pilones, percutores, etc. Puntas de flecha, punzones, agujas y otros instrumentos de hueso. Numerosos objetos de barro de un arte muy avanzado unos, otros muy toscos; ídolos en tierra cocida y algunos pocos objetos de cobre.

Estos depósitos solo los he hecho remover hasta ahora en una mínima parte de su estension, pero con feliz resultado, por lo que esperó con fundada razon proporcionarán luego materiales de mayor importancia.

Los objetos de paleontología y antropología que en esas investigaciones he reunido para el naciente Museo son los siguientes:

PALEONTOLOGIA

Felis (Lin.) Un cráneo muy bien conservado y algunos huesos del esqueleto de un tigre fósil de gran talla, de una especie estinguida aun indeterminada. Fué encontrado en el corte del ferro-carril á Malagüeño á unos 8 metros de profundidad.

Conepatus (Gray.) Dientes y fragmentos de mandíbulas, especie indeterminada.

Canis (Lin.) Dos mandíbulas inferiores y algunos otros huesos de una especie que parece representar el *Canis Azarae* existente.

Dolichotis (DESM.) Restos de cráneos y mandíbulas de dos especies fósiles de tamaño muy distinto, que son probablemente idénticas á las dos especies fósiles que se encuentran en la provincia de Buenos Aires. La especie mas grande *D. major* (AMEGH.) representa la *D. patagónica* (DESM.), y la otra mas pequeña, *D. minor* (AMEGH.) si no es idéntica corresponde seguramente al *D. centralis* (WEYEMB.), especie que por el exámen que últimamente he hecho del cráneo tengo la seguridad de que es bien distinta del *D. patagónica.*

Cavia (KLEIN). Cráneos, mandíbulas y huesos de unas cinco ó seis especies fósiles distintas. Actualmente solo vive en Córdoba una especie de este género.

Ctenomys (BLAINV.). Numerosos cráneos, mandíbulas y huesos de una especie pequeña idéntica á la que se encuentra fósil en el pampeano superior de Buenos Aires, y todavia viviente en Córdoba. Se parece mucho al *C. magellanicus*, pero no podria aun afirmar que es idéntica.

Platæomys (AMEGH.). Género estinguido cercano á *Ctenomys*, hasta ahora poco conocido. Media mandíbula inferior.

Lagostomus (BROOKES). Cráneos, mandíbulas y huesos de dos especies diferentes. Una pequeña idéntica al *L. angustidens* (BURM.) del pampeano inferior y superior de Buenos Aires, y otra mas grande, que parece corresponder al *L. fossilis* (AMEGH.) del pampeano lacustre de la misma provincia.

Hesperomys (WAT.) Varias mandíbulas y muchos huesos de unas tres especies distintas, probablemente todas aun existentes.

Reithrodon (WAT.) Varios maxilares inferiores y superiores, de los que algunos parecen pertenecer á una especie estinguida.

Toxodon (OW.) Algunas muelas y otros restos de escasa importancia.

Macrauchenia patachonica (Ow.) Mandíbula inferior con la dentadura casi completa y otros varios huesos.

Equus rectidens (Gerv. y Amegh.). Dos muelas y otros restos de escasa importancia.

Mastodon (Cuvier). Una muela estraida de la capa de cascajo en el Pucará.

Palæolama (Gerv.) Muelas y fragmentos de mandíbulas en mal estado.

Auchenia (Illiger). Fragmentos de cráneos, mandíbulas y huesos unos pertenecientes al *A. guanaco* existente, y otros á una especie probablemente estinguida.

Cervus (Lin). Restos de poca importancia.

Scelidotherium (Owen). Algunos huesos.

Mylodon (Owen). Algunos huesos.

Panochtus (Burm.) Restos de coraza de dos especies distintas. He encontrado además perteneciente al mismo género dos esqueletos cuya estraccion aun no he pedido verificar, pero que trataré de exhumar en breve.

Hoplophorus ornatus (Ow.). Fragmento de coraza de un individuo y parte anterior de la coraza de otro individuo que quedó sepultado en la capa de ceniza volcánica. Además una coraza probablemente entera que aun no he podido exhumar.

Hoplophorus radiatus (Brav.) Parte considerable de la coraza de un individuo en buen estado de conservacion.

Hoplophorus imperfectus (Gerv. y Amegh.) Restos de poca importancia.

Glyptodon (Owen). Restos de poca importancia.

Eutatus (Gerv.). Parte considerable de la coraza de un individuo y placas sueltas de otros.

Propraopus (Amegh.). Algunos restos de coraza.

Euphractus (Wagler). Restos de coraza.

Tatussia (Lesson). Esqueletos de dos individuos y restos de otros pertenecientes probablemente á la especie viviente. —Parte considerable de la coraza y parte del esqueleto de

un armadillo de especie y probablemente tambien de género desconocido.

Tolypeutes (Illiger). Parte considerable de la coraza de un individuo y numerosos restos de otros, varios de una especie estinguida.

Didelphis (Lin.). Mandíbulas y huesos de dos especies, probablemente ambas todavia existentes.

Aves. Restos de avestruz y algunos otros géneros no determinados.

Chelonia. Algunos restos de un testudo.

Mollusca. Una coleccion de moluscos terrestres y fluviátiles, fósiles y subfósiles, de los terrenos de transporte de Córdoba.

ANTROPOLOGÍA

Cuarzos tallados, huesos largos partidos longitudinalmente, huesos quemados y muestra de fogones con tierra cocida, carbon y huesos quemados conglomerados, vestigios del hombre fósil de Córdoba.

Restos de unos 12 esqueletos humanos prehistóricos pertenecientes á dos épocas y dos razas distintas, exhumados de los depósitos arriba mencionados, entre ellos un esqueleto casi completo de la raza antigua.

Unas setenta puntas de flecha de piedra, de épocas y formas distintas.

Varias hachitas y raspadores de piedra.

Una cantidad considerable de lajas de pedernal que sirvieron á los antiguos indios como cuchillos.

Ciento cincuenta piedras de honda, núcleos, percutores y martillos.

Cuatro hachas de piedra pulida, tres de ellas con surco para asegurarlas en el mango.

Cerca de cien morteros y molinos primitivos de distintas formas y tamaños, muchos partidos.

Varias manos de mortero, bolas de piedra, discos, espejos de mica y otros objetos de piedra.

Cinco puntas de flecha en hueso, tres de ellas con pedúnculo dentado.

Varios punzones y agujas, algunos pulidores, un silbato y otros instrumentos de hueso de uso desconocido.

Una cantidad de huesos largos tallados longitudinalmente para estraer la médula, unos quemados, otros con incisiones, etc.

Un adorno de collar trabajado en una conchilla probablemente marina.

Un estileto de cobre y otro instrumento del mismo metal de uso desconocido.

Una gran cantidad de ollas, vasijas y vasos de barro, unos pocos enteros y los demas en fragmentos. Muchos de estos objetos llevan adornos de un carácter primitivo, escotaduras en los bordes, guardas griegas, combinaciones de ángulos, triángulos, curvas, etc., grabados en hueco. Algunos llevan figuras humanas y otros dibujos en relieve y bajo relieve.

Varias grandes tinajas (en fragmentos) que enteras debian tener como un metro de alto. ¿Urnas funerarias?

Varias grandes vasijas de fondo pequeño y aglobadas en el centro, con cuatro filas de agujeros circulares, dispuestos en dos filas que parten del fondo mismo de las ollas dirigiéndose hácia arriba (en fragmentos). El objeto de estas hileras de perforaciones es completamente enigmático.

Dos objetos de barro en forma de grandes platos planos y llenos de agujeros como una espumadera, de uso desconocido.

Varios otros objetos de barro de forma y uso desconocido.

Varias rodelas de tierra cocida agujereadas, para el uso del tejedor, y otras sin agujero de uso desconocido.

Once ídolos ó figuras de barro cocido, mas ó menos ente-

ras, representando figuras humanas de formas diversas, algunas con adornos y grabados al parecer simbólicos.

Estos objetos que he enumerado en conjunto, constituyen ya una coleccion de un valor científico considerable, y ella ha sido formada con una parte relativamente pequeña de los fondos puestos á mi disposicion.

El museo antropológico y paleontológico no dispone aun de un local propio: los objetos mencionados están depositados provisoriamente en el museo zoológico y en una de las piezas contiguas. Por otra parte, muchos de esos objetos, y particularmente los de mayores dimensiones no estan en estado de poderse exhibir. La mayor parte hay que limpiarlos y solidificarlos, y otros que reconstruirlos, trabajo material largo y pesado que no me es posible ejecutar personalmente. Para esa tarea es indispensable un preparado. Supongo que el año entrante este nuevo gabinete recibirá íntegra la partida que le asigna la ley del presupuesto y entonces pediré autorizacion á la Honorable Facultad, para contratar una persona que pueda desempeñar dicho cargo.

De cualquier modo, con la pequeña base que he encontrado en el museo zoológico y mineralógico, con las colecciones que he formado este año, que acabo de enumerar, y las que formaré en los viajes que pienso emprender en los próximos meses de vacaciones, espero que, tan luego como disponga de un local en el nuevo edificio de la Facultad, podrá inaugurarse el nuevo museo, y que él progresará con bastante rapidéz y adquirirá pronto importancia suficiente para hacer honor á la Universidad de Córdoba, como que será la primera de Sud América que contará con un museo de antropología y paleontología.

FLORENTINO AMEGHINO.

Córdoba, Noviembre 24 de 1885.

CONTENIDO DE LA PRESENTE ENTREGA

BOLETIN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL

DE CIENCIAS

EN CORDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

Marzo 1886 —Tomo VIII, Entrega 4ª

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1885



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

DE LA

REPÚBLICA ARGENTINA (EN CÓRDOBA)

AGENTES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Agente general: Librería de G. Deuerlich en Göttingen (Alemania).
Agentes: Buenos Aires, D. Ernesto Nolte, calle Cangallo.
Paris, Mr. H. Le Soudier, Libraire, Boulevard St. Germain 174 et 176.
London. Messrs. S. Low and C°, Booksellers, 188 Fleet-Str. E.C.

SOBRE

LA

COMPOSICION QUÍMICA DE LA CERA DE CHILCA

POR

TOMÁS CARDOZO [1]

Con el nombre de «cera» se ha designado, desde la antigüedad, al producto que se obtiene, fundiendo esa secrecion animal con que las abejas construyen las paredes de sus celdillas y colmenas. Mas tarde este nombre se ha ampliado á otras materias animales y vegetales, semejantes en su esterior y propiedades físicas, sin embargo de no presentar algunas de ellas la analogía química debida para clasificarlas sin distincion con el mismo rubro.

En vista de una materia que con tanta frecuencia y en tan variada forma tiene aplicaciones en la economía doméstica no es estraño que ya en aquellos tiempos aun cuando la ciencia química se hallaba envuelta en sus pañales, hubiesen habido investigaciones de ella con el objeto de averiguar la naturaleza química de tan útil materia.

La primera investigacion que puede llamarse científica, sobre la naturaleza química de la cera comun, fué practicada por JOHN (1812) [2], quien observó que, tratando la cera

[1] Tésis para optar al grado de doctor en la Facultad de Ciencias físico-matemáticas; estudio practicado bajo el patrocinio del Catedrático del ramo, Dr. D. ADOLFO DOERING.

[2] *Chemische Schriften*, T. IV, pág. 38.

por el alcohol hirviendo, se dividia en dos distintas materias la *cerina*, soluble en el alcohol, y la *miricina*, insoluble en este disolvente.

En seguida BOUDET y BOISSENOT [1] observaron que la *cerina* no era un cuerpo sencillo, pues se hallaba formada de dos distintas materias: una, la verdadera cerina que era trasformable en jabon por la solucion acuosa de un álcali, y la otra, la *ceroina*, que no era saponificable; sin sospechar la identidad de esta última con la miricina.

El nombre de ceroina fué tambien aplicado mas tarde, en general, á todos los constituyentes insaponificables ó insolubles en las soluciones alcalinas, tales como los alcoholes de la cera, que se obtienen por el desdoblamiento de las miricinas.

Despues, por las investigaciones de BUCHHOLZ y BRANDES [2] y mas tarde por las de ZERRY [3], se supo que el alcohol disolvia, á mas de la cerina, un cuerpo de consistencia grasa ú oleosa, la *ceroleina*, á cuya presencia se debe la untuotidad de la cera y hasta cierto grado su olor.

Las investigaciones de HESS [4] ETTLING [5] VAN DER VLIET [6], GERHARDT, JERRGL [7] etc., que con preferencia se han ocupado del estudio de la cera á altas temperaturas, ofrecen poca novedad, y hasta llegaron á resultados y opiniones erroneas respecto á la constitucion química de la cera, que por mucho tiempo han servido en los tratados de Química Orgánica de base á las teorías. Asi se opinaba, por ejemplo, que la miricina y la cerina eran cuerpos isoméricos, representando el aldehido del ácido esteárico!

(1) *Journ. de Pharmacie*, T. XIII, pág. 38.
(2) *Archiv. der Pharm.*, T. XXVII, pág. 288.
(3) *Compt. Rend*, T. XIV, pág. 675.
(4) *Annal der Chem. u. Pharm.*, T. XXVII, pág. 8.
(5) *Ibid* T. II, pág. 253.
(6) *Journ. f. pract. Chem.*, T XVI, pág. 302.
(7) *Annales de Chimie*, T. XIII, pág. 439.

Tal era, mas ó ménos, el estado de los conocimientos sobre la naturaleza química de la cera (1848), cuando el inmortal Baron de Liebig encomendó á uno de sus numerosos practicantes y discípulos, B. C. Brodie [1], la investigacion detallada de la materia de que nos ocupamos. El trabajo fundamental de este químico es sin duda el que mas detalles y mas luces ha dado sobre la composicion química de la cera. Recien desde entonces se supo, que la parte predominante de la cera comun, la miricina, representa un éter compuesto, formado de miembros altos, ácidos y alcoholes monoatómicos de la série grasa, y que estos éteres no se descomponen por la solucion diluida acuosa de los álcalis, sinó recien por el álcali fundido ó por su solucion alcohólica hirviendo, á diferencia de la mayoria de las demas sustancias grasas, aceites, etc., que son compuestos de ácidos de la misma serie con un alcohol triatómico, la glicerina, y que con facilidad se saponifican por las soluciones alcalinas acuosas, hasta aun por bases metálicas flojas. Tambien desde entónces recien se supo, que la cerina de los químicos anteriores, consistia esencialmente en un ácido de la misma serie, el ácido cerótico, el cual existe en la cera comun, parte en estado libre, disolviéndose en alcohol hirviendo junto con una cantidad reducida de miricina, y que se precipita la mezcla de ambos cuerpos al enfriarse el alcohol. Las investigaciones de Brodie acerca de la ceroleina hicieron probable de que, como en la miricina, se trataba de un éter normal monoatómico de los miembros inferiores ó intermedios de la misma serie grasa, pero sus trabajos, en este sentido, no fueron acabados, y como desde entonces no se ha practicado ninguna investigacion detallada de la cera comun, resulta que la naturaleza química de este último componente hasta hoy dia mismo no se conoce todavía con exactitud.

(1) Ann. d. Chem. u. Pharm. T. LXVII, pág. 180.—Ibid. T. LXVIII, pág. 141.

Despues de estas investigaciones clásicas de BRODIE sobre la composicion química de la Cera comun y de la Cera de China, los químicos consideraban desde entonces las *ceras* propiamente dichas como éteres, formados de los ácidos normales superiores de la serie grasa y los alcoholes monoatómicos correspondientes. De donde resultaba por investigaciones posteriores, que muchas de las materias cerosas, sobre todo algunas de orígen vegetal que figuraban en el mismo grupo de las verdaderas ceras, por la semejanza de consistencia y caracteres esteriores, como por ejemplo la Cera de Japon, la Cera de Ocuba etc., debian ser clasificadas, mas bien, entre las materias grasas vulgares, puesto que ellas se hallan formadas de los mismos ácidos grasos y un alcohol triatómico, la glicerina, tal como sucede tambien con la mayor parte de las sustancias grasas y oleosas de orígen animal y vegetal.

En virtud de estos resultados, nada mas natural era suponer que además existiesen ceras intermedias, constituidas por alcoholes diatómicos ó glicoles ; pero su descubrimiento recien se debe á los dos últimos años. STUERKE fué el primero que observó un alcohol diatómico ($C^{25}H^{50}(OH)^2$) de un alto punto de fusion (103°5 C) en la Cera de palmas y LIEBERMANN últimamente, en la Cera de cochinilla, no solamente un alcohol diatómico ($C^{30}H^{60}(OH)^2$; p. de fus. 104°C.) muy análogo á aquel, sinó una combinacion de él con un oxácido ($C^{31}H^{62}O^3$) correspondiente.

La definicion química del nombre colectivo de «cera» con estas circunstancias se ha vuelto difícil, tanto mas que aquellas materias cerosas naturales casi siempre son mezclas de distintos cuerpos, muchas veces de éteres mono, bí y triatómicos á la vez, y estos al lado de ácidos ó alcoholes, que existen en estado libre.

Aunque á pesar de no tener las siguientes investigaciones sobre la *Cera de Chilca* sino el carácter de un estudio provisorio, á causa de las reducidas cantidades del material

de que se ha podido disponer, sin embargo son ellas suficientes, para demostrar en primera línea que existe en ella un oxácido análogo ó idéntico al descubierto por LIEBERMANN en una cera procedente de la misma familia de insectos (*Coccus*). Queda determinado asimismo la relacion que ella ofrece con las demas materias cerosas; por mas que muchas de ellas sean casi desconocidas y de otras que solo existen investigaciones superficiales y en parte erradas.

Las especies principales de cera, estudiadas hasta ahora, son las siguientes:

I. DE ORÍGEN ANIMAL

A. DE LOS MAMÍFEROS CETÁCEOS

1. **Cera de Ballena.** (*Sperma ceti*). De las cavidades cráneas de distintas especies de *Physeter*.

P. de fus. 45 á 50° C. — Pes. espec. 0.943. Es blanca, transparente, nacarada y de estructura hojosa-cristalina. Es soluble en el éter, el cloroformo, el súlfuro de carbono y en un exceso de alcohol hirviendo; poco soluble en frio en la benzina. Contiene *miricina* (éter cerilo-palmítico), al lado de cortas cantidades de éteres de los ácidos *mirístico*, *laurosteárico*, *esteárico*, etc.

B. DE LOS INSECTOS HIMENOPTEROS (*Apis*, *Melipoma*.)

2. **Cera comun.** De las colmenas de *Apis mellifica* L.

P. de fus. 62°3 C. — Pes. espec. 0,945 á 0,964.—Es soluble en 10 á 12 p. de cloroformo y sulfuro de carbono. El éter á la temperatura ordinaria disuelve como 50 %; la benzina como 20 %; el sulfuro de carbono como 80 %, pero estos disolventes la disuelven completamente á una temperatura de 25 á 30° C. En el alcohol frio es insoluble; el alcohol hirviendo disuelve hasta 20 % (cerina), depositando, al enfriarse, una masa flocoso-cristalina (el ácido cerótico, mezclado

con un poco de miricina). No se saponifica con una solucion diluida acuosa de potasa cáustica, pero si, parcialmente, por la solucion muy concentrada. y completamente por la solucion alcohólica del álcali.

Contiéne : *a) Miricina* (éter miricilo-palmitínico). P. fus. 72° C.; *b) Ceroleina* (4 á 5 %). P. fus. 28° C.; *c) Acido cerótico libre* ($C^{27}H^{54}O^{2}$). P. de fus. 79° C.; *d)* En pequeñas cantidades un ácido ($C^{34}H^{68}N^{2}$). P. de fus. 91° C.

(B. C. Brodie, *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, LXVII, pág. 180. Ibid. T. LXVIII, pág 144. — M. Schalfeef. *Ber. d. D. Chem. Ges.* 1876, pág. 278.—*Bull. Soc. Chim.* (2) T. 27, pág. 372).

3. **Cera de Andaquia.** Procede de las pequeñas colmenas (100 á 500 gr.) de una pequeña especie de abeja silvestre (*Melipoma*) del Brasil. Es de color amarillo y muy semejante á la cera comun.

C. de los insectos hemipteros (*Coccus*.)

4. **Cera de Cochinilla.** Forma una delgadísima capa blanca, pulverulenta, que cubre la cochinilla (*Coccus cacti* L).

Esta cera, á mas de aceite, de *miristina* y de ácidos grasos libres, contiene una especie de oximiricina, la *coccerina* de Liebermann, que tiene un P. de fus. 106°C. Se disuelve muy difícilmente en todos los disolventes frios, es casi insoluble en el alcohol y el éter: muy poco en el alcohol hirviendo; mas fácilmente en la benzina, éter y ácido acético, hirviendos. Al enfriarse la solucion se cristaliza en muy delgadas laminillas nacaradas, brillantes. La saponificacion, por medio de la solucion alcohólica de la potasa cáustica, es bastante difícil.

Los productos del desdoblamiento de la coccerina son: *a) Alcohol coccerílico.* P. de fus 104°C., probablemente un glicol $C^{30}H^{60}(HO)^{2}$; *b) Acido coccerínico.* P. de fus. 92 á 93° C. El precipitado cristalino es casi insoluble en los disolventes frios, fácilmente soluble en el alcohol, en la benzina, en el éter y en el ácido acético, etc., hirviendo, y asimismo en el amoníaco. Es probablemente un oxácido ($C^{31}H^{62}O^{3}$).

(C. Liebermann, *Ber. der d. Chem. Ges.* Tom. VIII, pág. 1975, 1885).

5. **Cera de China.** (Pé-Lá ó Szé-Chuen). Es secretada por el *Coccus pela* Westw, que vive sobre distintos árboles (*Ligustrum lucidum*, *Fraxinus Chinensis* Roxb. V.—P. de fus. 82°C. Es blanca ó amarillenta,

pálida, dura y quebradiza, de estructura fibrosa-cristalina, semejante á la cera de la ballena. Es poco soluble en el alcohol y éter, mejor en la nafta. Es insoluble en la solucion acuosa de la potasa cáustica. Es una sustancia casi químicamente pura. Contiene: *a) Miricina* (éter cetilo-cerótico) casi pura. P. de fus. 82° C.; *b) Gliceridos* en vestigios insignificantes.

(B. C. Brodie, *Ann. d. Chem. u. Pharm.* 1848. T. LXVII, pág. 199.)

6. **Cera de higuera.** Es un producto de *Coccus caricae*, Fabr. (*Columnea testudiformis* Toz.) que vive sobre el higo (*Ficus carica* L.) en Italia. P. de fus 57° C. Es gris parda, bastante quebradiza, opaca y con lustre untuoso.

Contiene: *a) Miricina* (35,7 %); *b) Acido cerótico* (12,7 %); *c) Acido butírico* y *valérico* en cortas cantidades; *d) Ceroleina* (51,3 %) «que es una sustancia ácida semi-resinosa».

(F. Sestini, *Bull. Soc. Chim.* (2) T. VII, pág. 482).

Véase nuestras observaciones al fin de esta publicacion.

7. **Cera de Chilca** *(Baccharis)*. Es un producto de una especie de *Coccus*, que vive sobre distintas especies de *Baccharis*.

Véase mas abajo.

8. **Cera de Guadalupa** (C. de Madras). Orígen desconocido. P. de fus. 64°,5 C. Pes. esp. 0.985. Es de color negro-piceo. No se deja blanquear. «El alcohol hirviendo estrae el *ácido cerótico* (?) (63,6 %), que se deposita en el líquido enfriado. El filtrado evaporado deja un resíduo de *ceroleina* (15,1 %). El resíduo de la cera estraido por el alcohol da con el éter una solucion oscura. Tiene disuelto una materia colorante (17,1 %), nitrogenífera, fácilmente fusible é inatacable por la solucion alcohólica de la potasa cáustica. La materia, de color pardo, es soluble en el bisulfuro de carbono, benzina y cloroformo. El resíduo de la cera (43 %), estraido con el éter, da con el cloroformo un líquido oscuro, siruposo. Tratado por álcali desprende amoníaco».

(W. G. Smith. *Bull. Soc. Chim.* (2), T. X, pág. 328).

Véase nuestras observaciones al fin de esta publicacion.

9. **Cera de México.**

a) Cera de Obreguin. La produce una especie de *Coccus*, que vive sobre las ramas de *Alcea rosea* L. — Es de consistencia trementinosa,

es apenas soluble en el alcohol, fácilmente en el éter, esencia de trementina y el cloroformo.

(Dausatz, *Journ. d. Pharm.* (4), T. V, pág. 174).

b) Nün de Yucatan. La produce una especie de *Coccus,* que vive en un arbusto de la familia de las anacardiáceas. P. de fus. 48°C. P. esp. 0.92. Es parda amarilloso, de consistencia butiricosa ó pastosa. Es insoluble en el alcohol hirviendo ó frio, soluble en el éter, esencia de trementina y benzina, y mejor aun en el cloroformo. Es insaponificable por las soluciones acuosas diluidas de los álcalis.

(V. G. Bloede, *Bolet. del Ministerio de Fomento de la Rep. Mexicana,* 1883, T. VIII, pág. 200).

Parece que contiene miricina, un ácido libre, ácido butírico, etc., ácido xantocarmínico y cocceina.

II. — DE ORÍGEN VEGETAL.

A. CON PREDOMINIO DE MIRICINA.

10. **Cera de Carnahuba.** Procede de varias especies de palmas (*Copernicia cerífera* Mart, *Ceroxylon andecola* Humb. y Bpl.) del Brasil. P. de fus. 83 á 83°,5 C. Es amorfa, dura y quebradiza, de un color amarillento de paja.

Se halla compuesta de varias especies de miricina, al lado de alcoholes libres, sin la presencia de ácidos grasos libres. Los productos del desdoblamiento son: *a) Alcohol miricílico.* (P. de fus. 85°5 C.) como constituyente principal, al lado de pequeñas cantidades de un alcohol: $C^{27}H^{56}O$. (P. de fus. 76° C.) y de un alcohol diatómico: $C^{25}H^{52}O^{2}$. P. de fus. 103°5 C.; *b)* Un ácido ($C^{24}H^{48}O^{2}$), metamérico con el ácido *lignocerínico* de Hell. P. de fus. 72°5 C.; *c) Acido cerótico:* $C^{27}H^{54}O^{2}$. P. de fus. 79° C.; *d) Lactona:* $C^{21}H^{40}O^{2}$. P. de fus. 103°5 C. (Calentada esta con la cal sodada se trasforma en un ácido dicarbónico: $C^{21}H^{40}O^{4}$. P. de fus. 90° C.)

Además se halla en esta cera una pequeña cantidad de un hidrocarburo de p. de fus. 59 á 59°5 C.)

(P. Berard, *Bull. Soc. Chim.* (2), IX, pág. 41. — S. A. Maskelyne. *Journ. Chem. Soc.* (2), VII, pág. 94. — H. Stürke. *Ann. d. Chem. u. Ph.* 1884, T. 223, pág. 283).

11. **Cera de clorofila.** En todos los órganos vegetales que contienen clorofila existe una materia grasa de consistencia cerosa, que no parece tener siempre la misma composicion en las distintas familias de las plantas. Generalmente contiene miricina, al lado de un exceso de glicéridos, solubles estos últimos en un exceso de alcohol frio, tal como sucede con la cera de las gramináceas. En otras familias, como por ejemplo en las leguminosas y en las hojas y cortezas de los árboles foliáceos, parece ser mas abundante el contenido de miricina. (I. König *Ber. d. Chem. Gesellsch.* 1870, pág. 566.) A esta seccion es referible tambien la Cera de las hojas de la yerba-mate, descrita por Arata. (*Ann. de l. Soc. Cient. Argent*, T. III, pág. 132).

Aun es desconocida la naturaleza de la *Cera de Patagonia*, que cubre la corteza de una especie de retamo (*Monthea aphylla* B et H.), siendo aplicada segun Moreno por los indios de la Patagonia. (J. Hieronymus, *Bolet. de la Acad. Nac. de Cienc.* T. IV, pág. 398).

B. CEROINAS (Ó CEREO-ALCOHOLES NATURALES)

La especie de cera que se incluye en esta seccion no se halla sometida á una investigacion suficientemente detallada, para poder afirmar con seguridad, que su parte predominante se halla formada por alcoholes de la serie grasa. Las investigaciones futuras esclarecerán lo que aun falta para el conocimiento exacto de esta materia. Varias especies de ceras vegetales, que ántes se consideraban como alcoholes de la serie grasa, así por ejemplo, la cera de palmas, de carnahuba, etc., han resultado ser de naturaleza distinta.

12. **Cera de Java.** (*Getal-Latrae*). El zumo lechoso, evaporado, de *Ficus gummiflua*, *F. ceriflua*, Jungh. de Java.

P. de fus 61° C. — Pes. esp. 0.963. Es gris, dura y quebradiza. Forma una masa pegajosa con el agua hirviendo. Es soluble en el éter, la esencia de trementina y el alcohol hirviendo. El alcohol frio estrae un poco de materia resinosa. Es insoluble en el sulfuro de carbono y en el licor acuoso hirviendo de potasa cáustica.

Es separable por el éter en dos distintos cuerpos: *a*) Difícilmente soluble, cristalino; p. de fus. 62° C. «Probablemente es combinacion isomérica del *alcohol cerílico* ($C^{27}H^{56}O$)»; *b*) fácilmente soluble, cristaliza en arrugas mamelonadas ($C^{15}H^{30}O$).

(Fr. Kessel, *Ber. d. Deut. Chem. Ges.* 1878, pág. 2112).

C. CERINAS (ÁCIDOS DE LA SERIE GRASA Y GLICERIDOS (SEBOS

Las materias que se incluyen en esta seccion y que en el comercio llevan el nombre de «cera», debian ser mas bien incluidas en el grupo de las materias grasas vulgares.

13. **Cera de mirtos** (C. de Cuba). De las hojas y bayas de *Myrica cerifera* (N. America) y *Myrica cordifolia* (Cabo de Buena Esperanza).
P. de fus. 48° C. Peso espec. 1.005. Es pálido-verdoso, algo trasparente, de olor aromático. Es soluble en el éter y en su mayor parte en el alcohol hirviendo. Segun datos, cuyo orígen ignoramos, ello consiste esencialmente en *ácido palmítico* con un poco de *ácido miristico*, combinados en su parte pequeña como gliceridas y en su mayor parte como ácidos libres.

14. **Sebo de China vegetal.** Cubre las semillas de una enforbiacea, *Stellingia* (*Coton*) *sebifera* Mich.
P. de fus. 40° C. Es blanca, dura, quebradiza, sin sabor ni olor. La cera pura no mancha el papel.

15. **Sebo de Japon.** De las semillas de *Rhus succedanea* L., *Rh. vernicifera* D. C., *Rh. sylvestris* Lieb., etc.
P. de fus. 52° C. Pes. esp. 0,975 á 1,000 — Es blanca ó amarillenta hasta parduzca, quebradiza en frio. Es soluble en 6 p. de alcohol hirviendo de 90° y en 3 p. de alcohol absoluto y en el éter hirviendo. Con las soluciones acuosas del álcali da un jabon duro y glicerina. Se disuelve tambien en una solucion hirviendo de borax. Consiste esencialmente en *Dipalmitina*.
(Meyer u. Stahmer. *Ann. d. Chem. et Pharm.* T. 43, pág. 336.)

16. **Sebo de Bicuhiba.** De las nueces de *Myristica bicuhiba*, seu *officinalis* Mart., *M. surinamensis* Rel.
P. de fus. 42°5 á 43° C. Se disuelve con facilidad en el éter, sulfuro de carbono y cloroformo; en el alcohol hirviendo se disuelve parcialmente. En el ácido sulfúrico concentrado se disuelve con un intenso color rojo de fuchsina.

Es un glicerido de los ácidos *miristico* y *oleico*, á mas de un poco de *esencia etérea* y de un *aceite* (0.1 °/₀ no saponificable.

(C. S. Reimer y W. Will, *Ber. d. D. Chem. Ges.* 1885, pág. 2011. — H. Noerdlinger, Ibid. pág. 2617).

CERA DE CHILCA

Produce esta clase de cera un pequeño insecto de la familia de los hemípteros (*Coccus*), que vive en pequeñas colonias en varios arbustos del género *Baccharis*, de la familia de los compósitos, pero especialmente en el *Baccharis lanceolata*, que lleva el nombre vulgar de « chilca », y el *Baccharis salicifolia*, conocido con el de « suncho » ; plantas que crecen en las regiones occidentales del país, por lo general, la primera en las faldas de las sierras, y la segunda en las orillas de los rios y arroyos.

Haciendo una incision en la corteza de estos arbustos, fluye lentamente una gotita de una especie de bálsamo-resina, de consistencia siruposa y de un color rojizo pálido intenso, que al contacto del aire se endurece gradualmente. Esta misma secrecion natural de la planta, producida por la picadura del insecto y mezclada íntimamente con una secrecion cerosa, producto propio de dicho animal, envuelve á este completamente, formando una verdadera coraza El insecto abultado así, hasta sus últimos dias, se presenta en forma de un grano blanco, del tamaño de una alberja y de figura cónica ó piramidal con las puntas truncadas y con la superficie arrugada, y se halla pegado siempre en el mismo punto de la picadura de la planta. Desprendiendo uno de estos granos, se observa en el centro de la planicie inferior un hueco, que se halla rellenado por una masa blanda, pardo-amarillenta, que constituye el cuerpo del insecto, de un peso mas ó ménos de la sesta ú octava parte del grano ;

lo demás es masa cerosa de consistencia blanda al principio, bastante dura y quebradiza despues de algun tiempo, y con un punto de fusion de 61 á 64° C.

Esta cera es un artículo utilísimo en las regiones vinícolas de Catamarca, Tucuman y Valle Calchaquí, etc.

La muestra que ha servido para esta investigacion ha sido del último lugar, de donde la trajo el Dr. D. Adolfo Doering en una de sus escursionos científicas y tuvo á bien cedermela. Ella es tomada de los brotes tiernos de la *Baccharis salicifolia.*

Se utiliza en aquellos lugares para barnizar el interior poroso de las tinajas cocidas, que deben emplearse para la fermentacion del vino.

Los viñateros, para extraer esta cera, recojen los pimpollos de la planta, cuyos brotes se encuentran en ciertos parajes materialmente cubiertos de granos de cera. Despréndelos con las manos sobre un lienzo y en seguida los hierven en una olla con un exceso de agua, teniendo la precaucion de cambiar repetidas veces el agua hasta desaparecer el color amarillo y el sabor amargo que posée. Se acumula en la superficie del líquido una masa espesa, pero blanda, que para el uso indicado, la recogen y funden en una olla.

La masa de esta cera cruda en estado frio presenta un color gris-blanquecino. Contiene todavía los despojos de los insectos, partículas de corteza, de hojas, etc. de la planta, etc. Es bastante dura y quebradiza á la temperatura ordinaria, como que se pulveriza sin dificultad en un mortero. Ofrece un lustre untuoso y los fragmentos en los cantos son traslucientes. Con el calor gradualmente se vuelve blando y se funde recien á 64° C, formando entónces un líquido muy espeso con la consistencia y el aspecto de la cataplasma. La masa fundida casi no se deja colar, por lo que es difícil una purificacion mas completa de las impurezas y materias con que mecánicamente se halla mezclada.

Al fundir la masa repetidas veces en la olla para la aplicacion como barniz de las tinajas, toma un color cada vez mas oscuro, hasta que al fin llega á tener un color pardo-oscuro, semejante al pez negro; de lo que probablemente le viene el nombre de «brea».

Parece que como artículo de comercio ni siquiera ha pasado los límites de las provincias, de donde es originario. Á lo ménos no se encuentran datos al respecto. Sin embargo, es probable que una especie de cera del Brasil, llamada «vegetal» procedente de *Baccharis confertifolia*, que alguna vez ha entrado al comercio europeo, sea indéntica ó semejante á la nuestra.

Propiedades. — Se practicó un ensayo para separar la cera de las materias estrañas que la acompañaban, por medio de la fusion y filtracion consecutiva por un lienzo, á una temperatura de 110° C, cuyo ensayo no dió el resultado deseado, por la consistencia mucilaginosa que poseia la cera fundida á causa de la entremezcla de una sustancia particular, nitrogenífera, que en adelante designaremos con el nombre de *cocceina*. Esta sustancia por sí sola infusible, es soluble parcialmente en forma gelatinosa en la cera fundida.

La pequeña cantidad de cera que habia pasado por el lienzo, tenia, enfriada un color amarillento opaco de consistencia dura y quebradiza. P. de fus. 61°.

La cera tratada por el éter se disuelve en su mayor parte, cuando se emplea un gran exceso del líquido; pero los mejores disolventes son el cloroformo y el sulfuro de carbono, que lo disuelven con mucha facilidad, dejando solo las partículas extrañas, que la acompañan mecánicamente. El éter en pequeñas cantidades extrae al momento una materia fácilmente soluble en él, dejando como resíduo una sustancia blanca, que se disuelve gradualmente á medida que se le vá agregando nuevas porciones del disolvente; hasta que al fin parece que se disuelve casi todo en un gran exceso del líquido.

La solucion etérea expuesta á una temperatura baja, ó concentrándola por destilacion parcial, dá un abundante precipitado de escamitas blancas, conservando el líquido su color amarillo oscuro.

Mezclando el líquido etéreo con alcohol absoluto, se separa casi toda la materia cerosa, en forma de un espeso precipitado blanco, insoluble el alcohol frio.

COMPOSICION DE LA CERA DE CHILCA

Para las investigaciones consecutivas la mayor parte de la cera cruda disponible fué tratada repetidas veces por el éter. La solucion obtenida se concentró por destilacion hasta quedar reducida, poco mas ó ménos á la cuarta parte de su volúmen y en seguida se abandonó por algunos dias á una baja temperatura. Se formó un espeso precipitado blanco, que se separó por filtracion.

Pero como la solucion etérea debia retener todavia un pequeño resto de materia cerosa, se procedió á separarla, mezclándola con tres veces su volúmen de alcohol absoluto. Se obtuvo un precipitado blanco escamoso, algo nacarado, que se separó por filtracion, lavándolo bien despues con alcohol absoluto. Presentaba un aspecto hermoso, por su su pureza, pues todas las materias colorantes de la cera habia quedando en el flúido etéreo-alcohólico. Este precipitado, como se vió mas tarde, consistia principalmente en cocceina y un poco de ácido coccerínico libre al lado de pequeñas cantidades de aquella clase de miricina que predomina en esta cera.

Como el resíduo de la cera cruda, que se habia tratado por el éter, contenía todavía cantidades importantes de materia cerosa, difícilmente soluble en él, se sometió á la accion del cloroformo en un pequeño aparato de lixiviacion. De la solucion se separó el cloroformo por destilacion.

Las tres distintas materias cerosas, obtenidas por los procedimientos indicados de la cera cruda, se han manejado separadamente en el trancurso del análisis, pero bajo un mismo método; resultando sin embargo, que todos ellos tenian entre sí una identidad casi completa, con la diferencia de que el precipitado, que se ha obtenido por la adicion del alcohol absoluto al líquido madre etéreo se hallaba formado principalmente de cocceina y cerina, al lado solo de pequeñas cantidades de miricina, mientras que las otras dos se hallaban constituidas especialmente de miricina, al lado de un poco de cerina y muy pequeñas cantidades de cocceina. Razon por la que tratamos sus propiedades en conjunto.

El sulfuro de carbono y el éter en exceso mostraron ser buenos disolventes. En forma de precipitado la materia cerosa así purificada se disuelve intantáneamente 30 á 40 partes de ambos líquidos en frio, observándose á penas la existencia de algunas partículas blancas insolubles.

La benzina en frio, aún empleando un exceso parece no tener accion disolvente alguna, pero á la temperatura de la ebullicion disuelve bastante cantidad. El mismo resultado se ha obtenido con el alcohol absoluto en frio (300 partes), pero a la ebullicion disuelve la mayor parte, trabándose, al enfriarse, en una masa cuajosa por la abundante cristalizacion, quedando de resíduo un cuerpo blanco de una materia particular, nitrogenífera, la cocceina, que no ofrece caracter ceroso. Tratándolo repetidas veces con nuevas cantidades de alcohol hirviendo se vió que la cocceina era completamente insoluble en él, por cuya razon se resolvió emplear este método para su separacion. Designamos pues esta materia en adelante con el nombre de

COCCEINA

Para obtener este cuerpo se trató toda la materia cerosa repetidas veces con un gran exceso de alcohol absoluto hirviendo, filtrándolo en seguida en caliente. Las primeras cantidades del líquido filtrado, al enfriarse, se trababan en masa cuajosa por la abundancia del precipitado ceroso. Se hirvió el resíduo por alcohol absoluto hasta que ya no se formaba precipitado alguno en el filtrado enfriado.

Quedó como resíduo la cocceina en forma de un polvo granujiento, completamente blanco.

Es un cuerpo indiferente con la mayor parte de los reactivos y disolventes. No se funde sinó á alta temperatura descomponiéndose. A 200° C. principia á teñirse de amarillo; á 270° C, aproximadamente, se funde en un líquido amarillo y comienza á destilarse, dando como producto de la descomposicion un aceite amarillo de un olor pronunciado desagradable, que recuerda al ácido oléico crudo ó á aquella especie de aceite, que se obtiene por la destilacion seca de la cera comun. El resíduo fundido que queda, constituye enfriado una masa vítrea, algo transparente, dura y quebradiza. Calentado con los álcalis desprende amoníaco.

La cocceina parece casi completamente insoluble en la mayor parte de los líquidos ácidos y alcalinos. El ácido nítrico concentrado la disuelve parcialmente sin desprendimiento de vapores rutilantes, tiñiéndose de amarillo el líquido y la materia misma, como sucede generalmente con los cuerpos protéicos. El ácido sulfúrico concentrado la disuelve tomando la solucion un color intenso de amarillo naranjado. El ácido clorhídrico fumante aparentemente no tiene accion alguna; agitando fuertemente con este reactivo no hace mas que aglomerarse las partículas.

Una solucion acuosa de sosa cáustica hirviendo no obra visiblemente sobre ella, pero una solucion alcohólica de potasa cáustica á la ebullicion parece alterarlo dejando un precipitado cuajoso granujiento.

El alcohol y la benzina apenas la disuelve á la temperatura de la ebullicion. El cloroformo la disuelve completamente. Con el sulfuro de carbono se pone semitrasparente, aglomerándose las masas finas en una sola masa gelatinosa. El éter en gran cantidad disuelve un poco mas de la mitad, quedando la parte insoluble adherida á la pared del vaso en forma de una materia gelatinosa trasparente, materia que es insoluble en el exceso de éter, pero fácilmente soluble en el cloroformo, dando una solucion algo mucilaginosa, semejante al colodion, que evaporada á la sequedad, dá un resíduo completamente trasparente de β-cocceina.

La solucion etérea concentrada por la evaporacion no se pone mucilaginosa; á la sequedad dá un resíduo de α-cocceina en forma de masas blancas, algo nacaradas, muy quebradizas. Esta materia cristalina tratada con una solucion alcohólica de potasa cáustica se pone ya en frio amarillento y á la ebullicion el polvo granujiento algo pesado se trasforma en un precipitado voluminoso de color amarillo, tiñiéndose tambien el líquido de un intenso amarillo rojizo. Este líquido diluido con alcohol y sometídolo en seguida á la ebullicion se forma despues de enfriado una pequeña cantidad de precipitado amarillo, idéntico en sus caracteres al anterior. El filtrado alcohólico alcalino, diluido con agua apenas se enturbia; tratado por el ácido clorhídrico dá un insignificante precipitado.

El precipitado amarillo que se lavó con alcohol, parece ser una sal de un ácido muy débil, formada por el álcali que contenia, pero de alto peso molecular é insoluble en todos los disolventes. Se le hirvió con agua acidulada por el ácido clorhídrico, resultando un resíduo granujiento, algo parecido á la materia primitiva, pero de color amarillo pálido y no era ya soluble ni en el éter ni en el cloroformo.

Una conducta completamente análoga á la α-cocceina, que se ha obtenido de la solucion éterea, ofrece la β-cocceina, obtenida por la evaporacion de la solucion clorofórmica del resíduo insoluble en el éter. Parece que ámbos cuerpos son modificaciones metaméricas de la misma sustancia. Una investigacion mas detallada no fué posible por lo pronto, por no haberse obtenido el material en cantidad suficiente.

Como resulta que se trata de una materia nitrogenífera y como el animalito, á diferencia de otros insectos carece casi completamente de una capa de *chitina*, es posible que la *cocceina* tenga alguna relacion fisiológica con esta y que sea secretada por el insecto, junto con la materia cerosa.

Así como se disuelve la cocceina en el cloroformo y en el éter, tambien se disuelve en las materias grasas, formando un líquido algo gelatinoso. La consistencia mucilaginosa de la cera cruda fundida se debe indudablemente á la presencia de este cuerpo particular.

CERINA. ÁCIDOS GRASOS LIBRES (Y GLICERIDOS) DE LA CERA DE CHILCA

Con el nombre de *cerina* se ha designado aquella parte de la cera comun, que es soluble en el alcohol de 80 á 90°, formada por los ácidos de la serie grasa, que en la cera se hallan en estado libre, al lado de los verdaderos éteres, designados generalmente como *miricina*. Empleamos aquí estos mismos nombres para designar en general las materias análogas, que existen en la cera de Chilca.

Las distintas cantidades de precipitados cerosos, que se habian obtenida por enfriamiento y cristalizacion en el alcohol absoluto (á fin de separar la cocceina), y que debian contener toda la «cerina» y la «miricina» de nuestra cera; se reunieron, fundiéndolos en el agua hirviendo.

La materia cerosa enfriada es bastante dura y quebradiza;

tiene un peso específico algo mayor que el agua fria, pues se hunde en ella á la temperatura ordinaria, pero á algunos grados de temperatura inmediatamente sobrenada otra vez en su superficie, en forma de una capa de grasa, no del todo trasparente. P. de fus. 64°5 C.

Para separar de esta materia cerosa los ácidos libres y al mismo tiempo los vestigios de gliceridos, que existian al lado de la miricina, se sometió la cera á la ebullicion con una solucion acuosa muy diluida de sosa caustica. El líquido alcalino filtrado solo contenia cantidades muy insignificantes de glicerina, puesto que la mayor parte de los gliceridos debian haber quedado en los líquidos alcohólicos-etéreos primitivos.

La masa que se habia formado por la saponificacion parcial era algo granugienta y despues de haberla lavado bien con agua, se trató por media hora con agua acidulada por ácido sulfúrico á la temperatura de la ebullicion. Una vez enfriado el líquido se recogió la torta de cera que se hallaba flotando en su superficie, se lavó bien con agua y en seguida, para separar los ácidos grasos que debian encontrarse al lado de la miricina, se trató por alcohol hirviendo de 90° repetidas veces hasta no observarse mas precipitado en el líquido enfriado. Los primeros estractos alcohólicos formaban masas cuajosas por la abundancia de precipitado.

Ácido coccerínico.—Las precipitaciones obtenidas por el enfriamiendo de los estractos alcohólicos se separaron por filtracion y se lavaron con alcohol, procediendo en seguida á separar, segun el método de Brodie, los ácidos libres de las cantidades de miricina, que conjuntamente habian entrado en la solucion alcohólica caliente y en las precipitaciones consecutivas. Para cuyo fin se trataron nuevamente los precipitados por alcohol hirviendo de 90°, agregando despues al líquido caliente una solucion alcohólica de acetato de plomo, que dió un precipitado no muy abundante. Se

filtró inmediatamente, conservando siempre el líquido á la misma temperatura. Quedó un resíduo de miricina, dificilmente soluble en el alcohol y otra cantidad de ésta se precipitó en los filtrados, á medida que se iban enfriando.

Tambien el precipitado de la sal de plomo, separado por filtracion, debia contener todavia pequeñas cantidades de ésta miricina. Para estraerla recomienda Brodie, tratar el precipitado de plomo por el alcohol y el éter á la temperatura de la ebullicion; pero como se habia observado que la miricina de nuestra cera no se disolvia fácilmente en el éter, se estractó el precipitado de la sal de plomo en este y otros casos por una mezcla de benzina y bisulfuro de carbono, porque ámbos líquidos solos ó mezclados la disuelven con mucha facilidad: el sulfuro de carbono ya en frio, y la benzina en caliente.

La sal de plomo así purificada se descompuso por el ácido clorhídrico hierviendo, operacion que para un completo éxito no es fácil, pues se necesita hervirla mucho tiempo, dejarla enfriar; pulverizar la masa flotante en el líquido ácido, tratar el polvo nuevamente por el ácido clorhídrico diluido á la temperatura ordinaria y despues otra vez á la de la ebullicion.

El ácido coccerínico crudo, que se obtuvo por este procedimiento se halla en la cera cruda en estado libre, puesto que en el extracto alcohólico hirviendo se obtiene directamente un precipitado de este ácido con la sal de plomo. Tenia un punto de fusion de 90°3 á 90°4 C. Se le trató por el éter hirviendo en un frasco combinado con un pequeño refrigerador de Liebig y se vió que se disolvia completamente, aunque con algun retardo, mientras que en el éter frio se disuelve solamente cantidades insignificantes.

La cristalizacion, que se obtuvo por el enfriamiento de la solucion etérea tenia un punto de fusion de 90°9 á 91°0 C., pero se notaba en ella la presencia de pequeñas impurezas. Se trató otra vez por el alcohol hirviendo; se filtró y se

dejó cristalizar por el enfriamiento. El ácido obtenido presentaba ahora un punto de fusion 91°4 C, muy aproximado ya á aquel del ácido coccerínico de LIEBERMANN (92 á 93°C). Este ácido, como veremos forma tambien el constituyente principal de las miricinas de esta cera.

Acido miristico, etc.—A los líquidos alcohólicos frios, obtenidos por filtracion de los precipitados de la «cerina» etc. (pág. 379), antes de ser tratada esta por el acetato de plomo, se les agregó una solucion alcohólica de esta sal. Se formó un precipitado blanco en cantidades no del todo insignificantes debiendo contener principalmente los ácidos inferiores ó intermedios de la serie grasa, como son los ácidos miristico, palmitínico, etc., caracterizados por su solubilidad en el alcohol frio.

La cantidad de precipitado, que se habia obtenido no era suficiente, sin embargo para determinar con seguridad, cual de estos ácidos era la que habia entrado á la formacion de la sal de plomo. El ácido se halla en la cera, parte en estado libre y parte como glicerido, y como LIEBERMANN y otros han encontrado la *Miristina* en cantidades importantes en la cochinilla vulgar, no parece dudoso, que tambien en esta especie de cera de *Coccus* se tratara de la misma materia en cuestion.

Acido butírico, valerico, etc.—La cera cruda, principalmente en caliente, desprende un olor bastante fuerte, algo desagradable. Este olor recuerda mucho al ácido valérico y sus homólogos.

Destilando la cera con vapores de agua se obtuvo un producto de reaccion acídula y que tiene el mismo olor característico de la materia primitiva. El destilado neutralizado por la barita y evaporado despues dió una sal en forma de un resíduo cristalino, pero la cantidad no fué suficiente para determinar con seguridad su carácter químico. Se constató

la ausencia de los ácidos fórmico y acético en cantidades apreciables.

MIRICINA. (ETERES DE LA CERA DE CHILCA)

Como resíduo insoluble del tratamiento de la materia cerosa por el alcohol hirviendo (pág. 379) queda una miricina muy fusible, bastante incolora, mezclada con vestijios insignificantes de la materia resinosa, que contiene la cera cruda. Se filtró bajo el agua caliente en un pedazo de lienzo y la miricina asi obtenida constituye enfriada una masa coherente, presentando un esterior y consistencia completamente parecida á la cera blanca vulgar. Esta miricina es mas liviana que el agua fria á diferencia de la masa cerosa primitiva, que es mas pesada. Es dificilmente soluble en el éter; con mucha facilidad en el sulfuro de carbono y en la benzina caliente. P. de fus. 59°4 C.

La pequeña parte de miricina que habia entrado en solucion en los líquidos alcohólicos, al lado de la cerina, fué estractado, despues de precipitado el ácido coccerínico por la sal de plomo, por medio de una mezcla de benzina rectificada y sulfuro de carbono. La solucion se destiló hasta quedar reducida á una décima parte: enfriado el líquido se formó un abundante precipitado, que se separó por un lienzo, aprensándolo bien en seguida entre papeles secantes para quitarle los últimos restos del líquido. Despues se sometió al baño de aire elevando la temperatura hácia 120°C para quitar los últimos vestigios de la benzina. La masa fundida de esta miricina es de consistencia dura y quebradiza en frio y de color algo amarillento. P. de fus. 67°C.

Para separar la parte de miricina, que habia quedado disuelta en la benzina, se evaporó hasta la sequedad y el resíduo se trató del mismo modo como en la primera cris-

talizacion. Enfriado es de consistencia algo mas blanda. P. de fus. 63°5 C.

Resulta de esto, que la miricina de esta cera no es una materia uniforme sinó una mezcla de éteres de distinta constitucion. Se procedió, pues, á tratar por el mismo método la parte principal de la miricina, que tenia un punto de fusion de 59°,4 C. disolviéndola en la benzina hirviendo, obteniendo la primera cristalizacion por enfriamiento del líquido, la segunda por concentracion y la tercera por evaporacion hasta la sequedad.

Estas tres distintas, cristalizaciones fracionadas ofrecieron los caracteres siguientes:

1ª Cristalizacion de consistencia dura y quebradiza. P. de fus. 67°C.
2ª Cristalización de consistencia dura y quebradiza. P. de fus. 63°5 C.
3ª Cristalizacion de consistencia algo plástica entre los dedos. P. de fusion 58°5 C.

Resulta, pues, que las dos primeras cristalizaciones ofrecieron un punto de fusion análogo á las que se obtuvieron por cristalizacion de aquella parte de miricina, que habia entrado en las soluciones alcohólicas.

Estas cristalizaciones de miricina, reunidas las de punto de fusion análoga, se saponificaron separadamente cada una hirviendo por varias horas con una solucion alcohólica concentrada de potasa cáustica. La masa que se habia formado, siendo de consistencia gelatinosa, fué desleida en agua y se hirvió con una solucion de cloruro de bario en esceso. El precipitado formado se separó por filtracion, se lavó y se secó bien. La masa seca, que contenia los alcoholes de la miricina, mezclados con la sal de bario de los ácidos correspondientes, se pulverizó y se trató por una mezcla de benzina rectificada y sulfuro de carbono, hirviendo en un matraz, que se hallaba combinado con un pequeño refrigerador de Liebig. El resíduo se separó por filtracion, lavándolo bien

despues con éter y otros disolventes hasta quedar completamente libre de los alcoholes de la cera.

Las soluciones etéreas se destilaron hasta la sequedad. El residuo obtenido se hirvió nuevamente con la solucion alcohólica de potasa, tratando en seguida con la sal de bario. Este segundo tratamiento por el alcohol era indispensable, por la difícil descomposicion de esta clase de miricina, pues el alcohol de la cera, despues del primer tratamiento, contiene siempre cantidades remarcables de miricina no descompuesta.

Alcoholes de la miricina.—La solucion de los alcoholes de la cera en la benzina, despues del segundo tratamiento por el álcali, fué concentrado por destilacion, hasta un pequeño volúmen. Se obtuvieron cristalizaciones de distinta naturaleza:

a) Miricina de p. de fus. 67°C. La solucion en la benzina de los alcoholes de la miricina descompuesta se destiló hasta quedar reducida á un pequeño volúmen. Despues de 24 horas de reposo se habia formado un precipitado cristalino, en forma de pequeñas laminillas nacaradas, adheridas parcialmente á la pared del vaso. Se separó por filtracion y se lavó con benzina. Tenia un p. de fus. 80°4 C. Purificado por una primera cristalizacion en el alcohol hirviendo se obtuvo una pequeña cantidad de un precipitado, que dió un p. de fus. 85°C, es decir, el del *Alcohol miricilico.* La segunda cristalizacion en el mismo líquido, y que constituye la masa principal de nuestra materia, dió un p. de fus. 81°2 C.

En el líquido madre que habia quedado de la primera cristalizacion en la benzina se formó un precipitado de un p. de fus. 70° C, por el agregado de alcohol en frio.

b) Miricina de p. de fus. 63°5 C. La solucion en la benzina convenientemente concentrada, como la anterior, depositó solo una cantidad muy insignificante de un precipitado, formado por pequeñas laminillas brillantes de

alcohol miricílico. Al diluir el líquido con alcohol se formó un precipitado, que tiene un p. de fus. 64°5 C.

c) *Miricina de p. de fus. 58°5 C.* La solucion en la benzina, muy concentrada por la evaporacion, precipitó solo algunos copos gelatinosos insignificantes; mezclado con el alcohol no se obtuvo tampoco precipitado de alguna importancia.

Todos los líquidos alcohólicos reunidos y algo concentrados por la evaporacion depositaron todavía, despues del enfriamiento, un pequeño precipitado de laminillas nacaradas de p. de fus. 76° C.

Los diversos filtrados alcohólicos reunidos se evaporaron á la sequedad, secando el resíduo á la temperatura de 120° para despojarlo de los últimos vestijios de benzina. La masa obtenida era de color amarillo rojizo, por la entremezcla de cantidades remarcables de materia resinosa, y de la cual es difícil separarla, ni aún tratando la solucion alcohólica por el carbon animal. El resíduo era de consistencia bastante blanda, casi como la grasa de chancho. P. de fus. 55° C.

Resulta, pues, que los radicales alcohólicos que existen en la miricina de la Cera de Chilca son una mezcla de distintos alcoholes de la serie grasa. El constituyente principal parece ser un alcohol de p. de fus. 70 á 80° C, al lado de ciertas cantidades de alcohol miricílico y de algun otro miembro inferior, tal vez sea el alcohol coccílico, conocido ya en otras especies y géneros de esta familia de insectos. Las reducidas cantidades de la sustancia, que se han obtenido hicieron que no fuera posible practicar una investigacion determinada en este sentido. No obstante, el punto de fusion muy bajo de estos alcoholes y otros caractéres mas demuestran suficientemente que los radicales de esta miricina son verdaderos alcoholes monoatómicas normales, á diferencia de la Cera de Cochinilla, en la cual predomina completamente un alcohol diatómico.

De donde se deduce, que las diferencias en la fusibilidad relativa de las miricinas ó éteres obtenidos de la Cera de Chilca son debidas á la existencia de estos distintos alcoholes y no á la de distintos ácidos; porque el único ácido, que absolutamente predomina, es solo el ácido coccerínico, siendo muy insignificantes las cantidades de los otros ácidos, que se hallan al lado de este ácido principal.

Acido coccerínico.—La masa saponificada y precipitada por la sal de bario, despues de haberla tratado por la benzina, se pulverizó; despues se humedeció con alcohol, tratando en seguida, durante una hora, por agua fuertemente acidulada de ácido clorhídrico, primeramente á una temperatura media, para impedir la fusion de los ácidos grasos libres; pues fundiéndose estos, envuelven las partículas de la masa con una capa aceitosa é impiden el ataque del ácido; despues se llevó á la ebullicion. La masa cerosa enfriada se pulverizó otra vez, y se trató nuevamente, tanto en frio, como en caliente, por el mismo ácido diluido para descomponer los últimos vestigios de la sal de bario, que pudiera retener.

Esta masa de los ácidos crudos de la cera tenia un color algo rojizo por la entremezcla de cierta cantidad de materia resinosa y colorante, difícil de separar. Se purificó por cristalizaciones en el alcohol hirviendo, en el cual se disuelve el ácido con mucha facilidad, cristalizándose, al enfriarse, abundantemente en una sola masa cristalina.

Los ácidos crudos obtenidos de este modo, la una de la miricina de p. de fus. 67° C., y la otra de la de p. de fus. 63°5 C., indicaron un punto de fusion uniforme, es decir de 90°3 á 90°4 C. El ácido fué purificado por cristalizacion en el éter hirviendo, en un frasco combinado con un pequeño refrigerador de Liebig. El ácido es muy poco soluble en el éter frio, pero se disuelven casi completamente, tambien en masa compacta, en el éter hirviendo. Las cristali-

zaciones obtenidas por el enfriamiento en este disolvente dieron un producto de un p. de fus. 91° C, notándose todavía en ellas pequeñas impurezas y materias colorantes, por cuyo motivo se trataron otra vez por alcohol hirviendo, despues por carbon animal, filtrándolos en seguida. Por el enfriamiento se obtuvo una cristalizacion de un p. de fus. 91°4 C.

Hemos visto ya, que este punto de fusion tiene tambien el ácido de la cerina, que debe encontrarse en la cera cruda en estado libre y que se obtuvo por la precipitacion de la cerina en el alcohol hirviendo por medio del acetato de plomo, descomponiendo en seguida esta sal por el ácido clorhídrico (pág. 379).

La masa del ácido crudo obtenida por desdoblamiento de la miricina de p. de fus. 58°5 C se distingue de las otras dos por su mayor fusibilidad, color algo mas oscuro, un olor característico un poco resinoso ; por contener alguna cantidad de resina de la cera cruda. Tenia un p. de fus. de 87°5 C. Se la disolvió en el alcohol hirviendo y se la cristalizó por el enfriamiento del líquido. El ácido separado por filtracion tiene ahora otra vez un p. de fus. 91°5 á 91°7 C: análogo á los de los ácidos de las otras dos cristalizaciones de miricina ; así es que todos ellos contienen el mismo ácido como constituyente esencial.

Resulta de esto, que el ácido que predomina en la cera de Chilca, tanto en estado libre como en combinacion con diversos alcoholes monoatómicos de la serie grasa, es un ácido de p. de fus. 91°5 á 91°7 á lo ménos.

Hasta ahora solo se conocen dos ácidos de la serie grasa, con los cuales podria identificarse el nuestro.

El primero es un ácido descubierto hace poco por Schalfeef[1] en la cera comun, por medio de precipitaciones frac-

[1] *Ber. d. D. Chem. Ges.* 1876, pág. 278.—*Bull. Soc. Chim.* (2), T. 27, pág. 372.

cionadas de la solucion alcohólica del ácido cerótico crudo con la solucion alcohólica de acetato de plomo. SCHALFEEF consiguió separar una pequeña cantidad de un ácido, que tenia un p. de fus. 91° C y al cual atribuye la fórmula de $C^{34}H^{68}O^{2}$. Con todo, las investigaciones hechas sobre este ácido todavía no han llegado á un término satisfactorio.

El segundo es el *ácido coccerínico,* descubierto últimamente por LIEBERMANN (1) en la cera de cochinilla.

Este autor le dá un p. de fus. de 92 á 93° C y sus investigaciones hacen probable de que se trata de un oxácido ($C^{31}H^{62}O^{3}$), el cual se halla en aquella cera en combinacion con un glicol,*el alcohol coccerílico* ($C^{30}H^{60}(OH)^{2}$), p.de fus. 104°C, formando ambos una miricina diatómica, de la fórmula $C^{30}H^{60}(C^{31}H^{61}O^{3})^{2}$, de un p. de fus. 106°C.

El alto peso específico y las analogías que ofrecen nuestro ácido con el ácido coccerínico de LIEBERMANN, no dejan duda sobre la identidad de ambos cuerpos, tanto mas si se tiene presente que los dos son productos de la secrecion de insectos de la misma familia (*Coccus*). Disponiendo de mayores cantidades probablemente habria sido fácil, por medio de precipitaciones fraccionadas, etc., aumentar el punto de fusion mas allá de 92° C. La sal de plata de nuestro ácido solo dejó un resíduo de 17,15 °/₀ de plata metálica, cuyo resultado parece indicar todavía la presencia de materias estrañas.

MATERIAS RESINOSAS

La solucion eterea primitiva de la cera cruda, de la cual se habian precipitado las últimas cantidades de materia cerosa por la adicion de tres volúmenes de alcohol absoluto (pág. 375), se destiló hasta quedar reducida á $^{2}/_{3}$ partes. El

(1) *Ber. d. D. Chem. Ges.* 1885, pág. 1975.

líquido enfriado y reposado por algunos dias depositó todavia un insignificante precipitado de materia cerosa ó miristina, teñida de amarillo por vestigios de materia resinosa. Por insignificante que era no se sometió á una investigacion mas detallada.

El filtrado separado por filtracion de este pequeño precipitado, tenia un color amarillo intenso. Se evaporó en el baño de maría hasta la sequedad. La resina obtenida es de un color amarillo oscuro y en frio presenta una consistencia bastante sólida. Se trató con alcohol frio de 75 á 80°, y el resíduo que quedó se hirvió con alcohol de 90°, filtrando despues, se vió, que quedó solo un insignificante resíduo, casi incoloro de materia cerosa ó miristina, soluble en el alcohol hirviendo, pero que se precipita otra vez al enfriarse.

Resina soluble en alcohol de 75 á 80°.—La solucion tiene un color intenso amarillo-rojizo, debido á la presencia de materia colorante. Con la solucion alcohólica de acetato de cobre se formó un precipitado abundante de color verde sucio. Descompuesto el precipitado de cobre por el ácido sulfúrico, el filtrado dió por evaporacion un resíduo lustroso de $\alpha\beta$-resina, de consistencia dura y frágil, de un intenso color negro verdoso, que pulverizado es gris verdoso.

El filtrado no dió precipitado alguno de γ-resina con el acetato ó subacetato de plomo. De la solucion separada el exceso de la sal de plomo y de cobre por medio del ácido sulfúrico, resultó un filtrado de color amarillo intenso, que evaporada esta solucion, se obtuvo una δ-resina, sólida, quebradiza, muy trasparente, con muchas partículas semicristalinas incrustadas de materia colorante.

Resina soluble en alcohol de 90°.—El resíduo de la resina que fué tratado por el alcohol de 75 á 80° se sujetó despues á la accion del alcohol concentrado de 90°, resultando que la mayor parte de la materia colorante habia sido

estraida por el alcohol de 80°, asi es que, concentrada la solucion del alcohol concentrado, ostentaba un color amarillo mucho mas pálido.

La solucion dió un precipitado muy abundante de $\alpha\beta$-resina con la solucion alcohólica del acetato de cobre. El precipitado se descompuso por el ácido sulfhídrico, tratando en seguida por el alcohol y evaporando despues la solucion se tuvo una $\alpha\beta$-resina, color oscuro, de consistencia algo butirosa en la cual se observaban partículas grasas, debidas á la presencia de ácidos inferiores de la serie grasa, probablemente de ácido mirístico que debe encontrarse parte en estado libre en la cera cruda.

El filtrado del precipitado por el acetato de cobre se trató por una solucion alcohólica de acetato de plomo, resultando un abundante precipitado blanco cristalino, el cual tratado por el ácido sulfhídrico por el alcohol y evaporada la solucion dió una γ-resina elástica, de un color pálido amarillento muy trasparente en la cual se observa partículas cristalinas de color rojizo naranjado formados por materia colorante.

El filtrado del precipitado por el acetato de plomo no dió precipitado alguno por el sub-acetato de plomo. Sometido á la corriente del ácido sulfhídrico quedó casi incoloro. Evaporado resultó una δ-bálsamo-resina de consistencia mucilaginosa y muy trasparente, de color rojizo amarillento.

Por lo que pudiera existir en esta δ-resina materias grasas ó éteres cerosos (ceroleina) se trató toda ella con dos partes de alcohol frio, resultando no obstante, una solucion completamente clara y trasparente sin dejar resíduo alguno de gotitas aseitosas ó de materia grasa.

ÁCIDO XANTOCARMÍNICO Y MATERIA ESTRACTIVA

El intenso color amarillo, que toman las distintas estracciones alcohólicas ó etéreas de la cera, sobre todo la del al-

cohol diluido, es debido á la existencia de una materia colorante, procedente probablemente del cuerpo de los insectos, intermixtos. Al evaporar las soluciones resinosas en el alcohol diluido se observa generalmente, hácia el fin de la evaporacion, al lado de la capa resinosa, gotitas acuosas, que contienen una crecida cantidad de materia colorante y estractiva. La materia colorante es bastante soluble con su intenso color amarillo en el agua, en el alcohol y en el éter. Sacudiendo una solucion acuosa con el éter pasa una gran parte á él, pero no toda, pues á pesar de tomar el éter un color algo mas intenso, que el líquido acuoso, retiene este, no obstante, cantidades crecidas, conservando un intenso color amarillo.

De la solucion alcohólica se precipita la mayor parte por el acetato de cobre ó de plomo, dando con este último reactivo un precipitado de un hermoso color rojizo de guinda. Indicaciones de este color se han observado con frecuencia en los precipitados del ácido coccerínico, debido á la presencia de pequeñas cantidades de esta materia.

La solucion acuosa sobresaturada por un carbonato alcalino cambia el color intenso amarillo por un color rojizo-pálido intenso.

Esta materia colorante es, pues, de naturaleza ácida. Sus reacciones indican de que se trata de una especie de ácido xantocarmínico y podria, tal vez, representarlo.

COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA CERA DE CHILCA

Aprovechando las esperiencias de las investigaciones cualitativas sobre la composicion química de la cera de Chilca, se procedió en seguida con el análisis cuantitativo, aplicando los mismos métodos de separacion, cuyos detalles se desprenden de las indicaciones ya hechas.

El resultado de este análisis es el siguiente:

Cocceina	4.33 %		
Miricina [1]	47.24		
Acido coccerinico libre	7.35		
Miristina, gliceridos y ácidos grasos libres	5.10		
Acido propiónico, butírico, etc	0.03		
Acido xantocarmínico y mat. estractiva	0.78		
Resina soluble en el alcohol de 90°	17.77	$\alpha\beta$	4.10
		γ	6.07
		δ	7.60
Resina soluble en el alcohol de 75°	10.67	$\alpha\beta$	4.23
		δ	6.44
Fibras y despojos vegetales y animales	5.50		
Ceniza, tierra, etc	0.93		
	100.00		

Comparando la composicion de esta cera con las otras especies ya mencionadas, parece resultar, en primera línea, tener una analogía bien remarcable, tanto en su orígen, como en su composicion en general, con la cera de la cochinilla de higuera, descrita por SESTINI (pág. 367). La «ceroleina» ó «sustancia ácida, semi-resinosa» de este químico es bálsamo-resina, probablemente el producto de exudacion del árbol con motivo de la picadura del insecto. El ácido «cerótico» de SESTINI probablemente es el ácido coccerínico, pues este es muy semejante á aquel, por su solubilidad en el alcohol hirviendo y por otros caracteres.

Mayores analogías todavia ofrece nuestra materia con la Cera de Guadalupa (pág. 367). SMITH supone, que esta clase de cera sea producida por una pequeña abeja silvestre. Pero la falta de analogías con la cera comun y las estraordinarias que ella ofrece, en cambio, con la nuestra, hace indudable, para nosotros su procedencia de alguna especie de *Coccus*.

(1) Esteres del ácido coccerínico, con distintos alcoholes monoatómicos de la serie grasa.

La «ceroleina» mencionada probablemente es bálsamo-resina; la materia nitrogenífera fusible, soluble en el éter es α-cocceina, mezclado con miricina, y el resíduo soluble en el cloroformo, dando un líquido siruposo, es β-cocceina.

Menos analogía ofrece nuestra sustancia con la cera de la cochinilla vulgar; porque aunque ella contenga probablemente el mismo ácido coccerínico, como constituyente principal, se halla este combinado con alcoholes monoatómicos, mientras que, en cambio, en la «coccerina» de Liebermann, procedente de la Cochinilla vulgar, este ácido se halla combinado con un alcohol diatómico.

Córdoba, 1885.

ORACANTHUS Y CŒLODON

GÉNEROS DISTINTOS DE UNA MISMA FAMILIA

POR

FLORENTINO AMEGHINO

En los *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* del presente año, p. 567, con el título de *Berichtigung zu Cœlodon* se encuentra una corta noticia del Dr. Burmeister sobre dos medias mandíbulas inferiores pertenecientes al curioso edentado que yo describí con el nuevo nombre de *Oracanthus Burmeisteri* (Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. T. VII p. 499), en la que el autor identifica *Oracanthus* con *Cœlodon*, haciéndome un fuerte cargo por haberle dedicado la especie sin consultarlo ni haberle pedido su consentimiento.

De lo último no me arrepiento, estando al contrario siempre muy dispuesto á honrar el nombre del ilustre sábio que tanto ha contribuido al adelanto de la ciencia, y sin pedirle su consentimiento toda vez que se me presente la ocasion. En cuanto á lo primero, un error de mi parte á ese respecto habria sido sin duda disculpable puesto que Lund y Reinhardt describieron el *Cœlodon* como teniendo solo tres muelas inferiores, y que el mismo Dr. Burmeister en el t. III, de la *Description physique de la République*

Argentine, p. 387 dice: « Ce genre se distingue des quatre précédents par le nombre des molaires qui est de quatre en haut et de trois en bas » — pero con todo y á pesar del calificativo de *escritor ligero* que me aplica (allezeit schreibfertiger schrisftsteller), creo no haberme equivocado.

Para identificar *Oracanthus* con *Cœlodon* el Dr. Burmeister supone que el carácter de tres muelas inferiores atribuido á este último es un error, que dicho número existe solo en la primera juventud como dice, lo prueba una media mandíbula inferior de un individuo ya adulto de la que dá el dibujo, la que en efecto tiene cuatro muelas pero que atribuye al *Cœlodon* por la única razon de que las muelas tienen la misma forma, cuando el número de estas y la diferencia de tamaño se oponen á dicha identificacion, no teniendo por otra parte importancia alguna el tipo parecido de las muelas, puesto que se presentan numerosos casos de géneros distintos con muelas parecidas, como él mismo cita el ejemplo precisamente en su mismo trabajo del *Cœlodon* y *Megatherium*.

El largo que el autor atribuye á la mandíbula entera del ejemplar descripto por Reinhardt es una suposicion basada en las proporciones de la que él supone pertenece al mismo género, cálculo que para ser exacto seria tambien necesario saber si ambos ejemplares son de una misma especie. De este supuesto tamaño, comparado con el de las mandíbulas del *Oracanthus* resultaria que el ejemplar de Reinhardt habria pertenecido á un indivíduo casi recien nacido en el que aun no habia aparecido la última muela inferior, cuando las figuras publicadas demuestran lo contrario puesto que los dientes se presentan ya bastante gastados.

Con todo, el Dr. Burmeister insiste en que el número de muelas inferiores del *Cœlodon* es de cuatro, basándose en que la mandíbula que sin motivo suficiente él atribuye al *Cœlodon* tiene este número, y en que tambien presenta el mismo número otra media mandíbula inferior de un indi-

víduo mas jóven, que tampoco es de *Cœlodon* sino de *Oracanthus*.

Además, el largo de las mandíbulas dado por el Dr. Burmeister, prueba completamente lo contrario de lo que el pretende. Si el largo de la mandíbula inferior del *Cœlodon* variaba desde 13 hasta 25 cent. ¿cómo se puede pretender ni por un instante que el indivíduo cuya mandíbula tiene 16 centímetros de largo tenga ya la cuarta muela completamente desarrollada, mientras que no se observan vestigios de ella en el indivíduo cuya mandíbula solo tiene tres centímetros de menos? La observacion de Gervais solo se refiere á la cuestion de si los edentados filófagos tenian ó no dientes de reemplazamiento. ¿Cómo puede suponerse que Gervais hubiese cometido tal error de memoria si realmente hubiera observado el rudimento de la cuarta muela? ¿Cómo no la ha observado Lund que fué el primero en dar la fórmula dentaria del animal? ¿Cómo se puede admitir que no haya observado el rudimento de la cuarta muela el profesor Reinhardt tan minucioso y exacto en sus descripciones y que justamente se ocupó de la cuestion?

No contento con esto, despues de creer que con esas suposiciones ha demostrado que el *Cœlodon* tiene cuatro muelas inferiores, deduce de ello la otra suposicion de que tambien debe haber tenido cinco y no cuatro en la mandíbula superior, fundándose en que el carácter de $\frac{5}{4}$ muelas en los edentados filófagos es de una regularidad constante, cuando él muy bien sabe que hay casos de mandíbulas inferiores de *Scelidotherium* y *Lestodon* con 5 muelas inferiores, conociendo yo un caso de 6 muelas inferiores, y otro de 6 superiores. El *Tetrodon* tiene 4 muelas en la mandíbula superior y hay un *Megatherium (Essonodontherium)* que tiene $\frac{4}{3}$ m., el *Sphenodon* tiene $\frac{4}{4}$ m. (por lo que no puede identificarse con *Scelidotherium)* y el *Grypotherium* tambien $\frac{4}{4}$.

Que las muelas de los edentados filófagos se encuentran

todas en actividad desde la primera juventud es probado y nadie lo ha puesto hasta ahora en duda. El mismo Doctor BURMEISTER lo admite para el *Scelidotherium* y *Mylodon* porque conoce de ellos los indivíduos jóvenes. ¿Por qué no admitirlo entonces para *Cœlodon* y *Megatherium?* Creer sin tener la prueba de ello que en estos géneros sucede lo contrario es una suposicion que está en contradiccion con todo lo que conocemos sobre la dentadura de los edentados gravigrados, y con la homogeneidad de caracteres que presentan. Para defender su tésis cita el autor el *Megatherium Gervaisi* con $\frac{4}{3}$ m. que crée sea un indivíduo jóven del *Megatherium americanum*, suposicion igualmente sin fundamento, pues tuve en Europa el cráneo y el esqueleto entre las manos y puedo garantir que es de un individuo adulto.

Creer que las dos especies descriptas por LUND y la tercera descripta por REINHARDT pertenecen á una misma especie, es tambien una suposicion, y lo que es mas, para colmo de las suposiciones, aceptando la tésis del Dr. BURMEISTER habria que suponer que los tres ó cuatro ejemplares encontrados en el Brasil, son todos *individuos jóvenes* en los que aun no habia aparecido la última muela inferior, mientras que los tres ejemplares que acaban de encontrarse en Buenos Aires, en puntos distintos y distantes, cosa singular, habrian pertenecido los tres á *individuos adultos* en los que ya estaba perfectamente desarrollada la misma muela de la que no se encuentra ni vestigios en los indivíduos procedentes del Brasil.

No quiero insistir mas sobre el crecido número de hábiles suposiciones que con una habilidad sin igual ha sabido ligar unas á otras mi ilustre maestro, pero, me será permitido agregar dos palabras, sobre los dibujos que acompañan su trabajo, pues estos prueban precisamente que *Cœlodon* y *Oracanthus* son dos géneros distintos, sin que la habilidad con que el autor defiende su tésis pueda llevar el convencimiento á ninguno de los naturalistas que están al corriente

de la cuestion. La figura 1 representa la mandíbula inferior de un individuo jóven en el que las muelas aun no están gastadas por el uso, presentando cada muela dos crestas transversales muy elevadas separadas por un surco profundo. Esta forma de la corona de las muelas del individuo jóven me era ya perfectamente conocida, y la he mencionado en mi nota del *Oracanthus* (Bol. de la Acad. etc). La fig. N° 2 representa la dentadura de la mandíbula inferior de otro individuo todavia mas jóven que el anterior, y probablemente mas jóven aun que el individuo de *Cœlodon* descripto por Reinhardt. Este dibujo representa la cuarta muela ya perfectamente desarrollada y con la corona mas ó menos de la misma forma que las anteriores, aunque de una superficie mas reducida como que tambien es bastante mas pequeño el tamaño de la muela. Este tamaño menor, al que el Dr. Burmeister atribuye tanta importancia como prueba evidente de que es una muela que perforó la mandíbula mucho tiempo despues que las anteriores, no prueba nada. Este tamaño diminuto de la cuarta muela es simplemente un carácter genérico como lo prueba la descripcion y el dibujo que he dado de la mandíbula inferior de un individuo muy viejo, en el que la misma muela aparece tambien de un tamaño mucho mas reducido y con una corona de superficie mas pequeña que las tres anteriores. (Bol. de la Acad. etc).

Por consiguiente, las dos mandíbulas descriptas por el sábio Director del Museo Nacional representan el estado juvenil del *Oracanthus Burmeisteri* y no el estado adulto del *Cœlodon*.

No existiendo absolutamente ningun dato seguro para afirmar que *Oracanthus* es igual á *Cœlodon* me parece innecesario estenderme en mas ámplios detalles, pero lo haré si el Dr. Burmeister insiste en defender lo que creo no es mas que una simple suposicion que no tiene la mas mínima probabilidad de ser confirmada por los hechos.

Córdoba, Noviembre de 1885.

RESULTADOS

DE ALGUNAS

MEDICIONES BAROMÉTRICAS EN LA SIERRA DE CÓRDOBA

POR

OSCAR DOERING

Despues de haberse publicado muchas alturas de la Sierra de Córdoba por el Dr. BRACKEBUSCH (1) y algunas por el Dr. ALFREDO STELZNER (2) en su nueva obra sobre la Geología de la República, me parece llegado el momento de presentar los resultados de las mediciones altimétricas que me ha sido posible ejecutar en los últimos años. La mayor parte han sido practicadas de paso en varias escursiones; solo una vez he viajado con el objeto principal de tomar alturas, á principios del año 1884. Tambien he tomado en cuenta, para los Gigantes, Pan de Azúcar y Cuesta de Cosquin, las mediciones que mis distinguidos amigos, el Dr. OTTO CLAUSS y D. GUILLERMO VON DEN STEINEN han practicado ya solos, ya en compañia mia, ántes que emprendiesen su célebre viaje al rio Xingú en el interior del Brasil, por el que los

(1) Dr. L. BRACKEBUSCH, *Mapa del Interior de la República Argentina*, 1885.

(2) Dr. ALFRED STELZNER, *Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie der Argentinischen Republik.* I, Cassel et Berlin, 1885.

intrépidos esploradores han recojido tantos laureles bien merecidos.

Séame permitido dar algunos detalles sobre la esploracion que hice con el fin de determinar la altura del punto mas alto de la Sierra, que es el Champaquí.

Salí el 23 de Febrero de 1884 en direccion al Sur-Oeste. Las atenciones del Sr. Villagra me detuvieron algunas horas en Lagunilla y una tormenta con fuerte viento y lluvia me obligó á pernoctar á campo abierto en la Falda de Quiñones. Seguí viaje por Altagracia, Potrero de Garay, Reartes y Cañada del Molino, donde gocé de la hospitalidad del señor Ramon Centeno. Subí luego por la Boca del Rio, en sendas muy ásperas, á la Mesilla ó Mesita y llegué, por quebradas y «cajones» difíciles de pasar á la estancia Puerto Alegre. Allí, á una altura de 2000 metros vive en la soledad, teniendo á la vista un panorama encantador sobre la Sierra hácia el E., el Sr. Antonino Oliva con su numerosa familia, á quien estoy agradecido por sus esquisitas atenciones. El recordaba bien las pocas personas que habian pasado por aquellos mundos y si bien no tenia presente sus nombres, eran suficientes los numerosos detalles que habia grabado en su memoria, para que yo pudiese reconocer á varios de mis cólegas y de sus compañeros que habian visitado el Champaquí en años anteriores. Guiado por el amable señor y su hijo mayor, me acerqué mas y mas al Champaquí, por caminos que ninguna persona extraña encontraría. Mi propósito habia sido subir á la cúspide para pasar algunos dias observando allí mismo. Pronto me convencí de que era irrealizable la idea á causa de las dificultades que la ascension presentaba á las mulas y puse carpa al pié oriental del Champaquí de donde tenia un viaje de mas de una hora para subir al cerro á pié.

El nombre de Champaquí se dá á toda la cadena de cerros altos que se encuentran á la latitud de 32° enfrente de San Javier y que caen en pendiente muy escarpada hácia el

Oeste. El punto donde estaba mi campamento, no carece de vegetacion. Se encuentra muy abundante allí el Tabaquillo (*Polylepis racemosa*), que llena todas las quebradas, algunos arbustos espinosos, una especie de Vaccinium con frutas y varios helechos (*Filices*); habia suficiente pasto para las mulas. Esa vegetacion se continúa, á lo ménos en los pequeños valles, hasta 200 á 300 metros debajo de la altura de los cerros.

Despues de haber medido la altura de uno de los cerros situado al N. del mas alto, subí el 28 de Febrero este mismo. La ascension era difícil en los últimos 50 metros, donde era menester trepar y saltar por entre y encima de rocas y peñascos. La cúspide del cerro, llamado «de la Laguna», es casi desconocida de los pocos habitantes de aquellos parajes: son raros los que han estado allí y cuentan de la existencia de una laguna misteriosa en la cima del cerro que, segun algunos, ocupa una superficie inmensa. Hay algo de verdad en estas aseveraciones.

Los peñascos amontonados en los bordes se levantan entre 3 á 5 m. arriba del centro de la cima, formando así, en su interior, una depresion espaciosa cuya area estimé en 200 á 250 m. cuadrados. Hay una pequeña laguna en una parte de este lavatorio gigantesco, la que entónces tenia la forma de un paralelógramo y medía 4 m. de ancho y 10 de largo, siendo su profundidad media de 30 á 40 cm. Una especie semejante á *Gyrinus natator* ó idéntica con él, estaba representada en muchos ejemplares en el fondo de la laguna, como igualmente otros animalillos de órden inferior. Todo el resto de la depresion está cubierta de varias gramíneas, en cantidad suficiente para alimentar un animal durante un dia. Unas mariposas y numerosos cóndores eran los únicos seres que animaban la soledad. El agua de la laguna tenia á las 11 a. m. una temperatura de 17°2, el aire en la depresion 12°3. Del borde occidental del cerro se ven precipicios vertiginosos y quebradas muy hondas : desde este punto hasta

una distancia de apenas 20 kilómetros, la sierra que tiene allí una altura de casi 2900 metros baja poco á poco hacia la planicie que tendrá una elevacion media de 950 metros. Todo el llano inmenso al Oeste de la Sierra está cubierto, en su mayor parte, por bosques rara vez interrumpidos.

El hipsómetro (correjido) marcaba á las 10 a. m. y 11 a. m. 90°878, equivalente á una presion barométrica de 543 mm, la temperatura del aire, medida en un psicrómetro rotatorio, era á las 11 a. m. de 13°8 y, señalando el termómetro húmedo del mismo instrumento 9°3, la tension del vapor atmosférica era de 6.9^{mm}. con una humedad relativa de 59 %.

Existe una cuesta que conduce directamente, en bajada rápida, pero áspera y peligrosa, á San Javier, al Oeste. No me pareció prudente seguirla para dirijirme á la planicie, puesto que carecia de animales de reserva. Doblé pues al Norte tratando de encaminarme en el carril que conduce con rumbo S.W. á Nono. Siguiendo al E. de la cumbre por terrenos accidentados de una altura media de 2000 á 2400 m. encontré el camino cerca de la Loma Pelada. Mas abajo, en el límite del Tabaquillo, á una altura de 1950 m. se encuentra una tabla de mármol sujetada á un gran peñasco á la derecha del camino y que lleva la inscripcion siguiente:

Al jóven y progresista Dr. M. Juarez Celman, Ex-Gobernador de Córdoda. En nombre del vecindario de San Alberto y de su muy adicto amigo C. M. Julio 20 de 1883.

De Nono me dirijí sobre Villa del Tránsito, Panolma, Ambul y Musi á Taninga. De Panolma á Taninga crucé la zona de las palmas que parece tiene rumbo al N.E. pues existe tambien donde el ferro-carril Central Norte atraviesa el N. de la Sierra entre las estaciones de Dean Funes y Avellaneda y el Dr. Burmeister (1) las encontró desde Intiguasi

(1) H. Burmeister, *Reise durch die La Plata Staaten*, Bd. 2, pág. 98 u. ff.

(30°25′ Lat. S. y 64°12′ al W. de Greenwich) hasta Pozo del Tigre (29°42′ Lat. S. y 63°56′ Long. W.). Las palmas (*Trithrinax campestris*, syn. *Copernicia campestris* Burm. estaban en flor, y el piquillin (*Condalix lineata*) brindaba su fruta colorada que algunos niños se ocupaban en cosechar en canastos y alforjas.

Encontré á Taninga que habia visto floreciente el año 1875, en un estado completo de abandono. De Taninga volví, impedido muchas veces por nieblas, lluvias y crecientes de los rios, á Córdoba, pasando por la Cuesta de las Chacras, Pampa de San Luis, Rio Yuspe, El Durazno, Tanti y San Roque.

Llevaba en este viaje tres aneróides, un psicrómetro rotatorio (de R. Fuess en Berlin) y termómetros de máxima y mínima. Para la comprobacion y reduccion de las indicaciones de los aneróides, tenia un hipsómetro, dividido en décimos de grados.

Preferible es llevar un barómetro de mercurio, con este objeto, por su mayor exactitud, y no me parece fundado el cargo que se le hace de ser de difícil conduccion. En mis viajes á caballo acostumbro llevarlo colocando su extremidad superior — con su forro ó estuche — en un pequeño tubo de cuero atado al estribo izquierdo, sujetándolo, por mas seguridad, con su correa echada al hombro. Tomado así con la mano izquierda durante la marcha, el barómetro ni cansa la mano, ni ofrece obstáculo para cualquiera clase de movimientos, aun en momentos críticos, como lo es la caida del animal, puede salvarse con facilidad.

Sin embargo, en aquel viaje, no podia disponer de un barómetro portátil seguro, sinó que llevaba un hipsómetro, bien comparado ántes y despues de la escursion. Este instrumento era observado cuando habia tiempo, junto con los aneróides y aun en puntos indiferentes, cuya altura no tenia interés en tomar, v.gr. en los campamentos. Para evitar, en la observacion, los errores de paralaje, llevaba un pequeño

espejo de bolsillo sin marco, que ponia en contacto con el termómetro; además observaba siempre con lente de aumento. De esta manera se pueden leer con toda seguridad los centésimos de un grado, equivalentes, en término medio á 0.2 á 0.3^{mm} del barómetro. En todas las otras localidades se observaban tan solo los aneróides y el psicrómetro de rotacion, tratando de hacer 2 ó 3 observaciones separadas con intérvalos de algunos minutos, máxime en los terrenos accidentados.

Como estacion de base me servia mi habitacion en Córdoba, donde funcionaba un barógrafo Hottinger que marca cada media hora y donde mi esposa observaba cada 2 ó 3 horas el barómetro de mercurio y el psicrómetro desde las primeras horas del dia hasta las 9 p. m.

Con tales arreglos, que se han cumplido escrupulosamente, me ha sido fácil determinar con seguridad, para cada observacion hecha en mi viaje, la presion barométrica, temperatura y fuerza elástica del vapor atmosférico correspondientes al mismo momento y á la estacion de base en Córdoba.

Vuelto de la excursion examiné los instrumentos, comparándolos con el barómetro normal de mi casa, Fuess nº 133.

El hipsómetro, de propiedad de mi amigo y cólega, Dr. Luis Brackebusch y que lleva la marca de Treina y Croppi, Buenos Aires, lo habia comparado en Febrero y Marzo de 1883, época en que necesitaba una correccion negativa de 0°890. En Enero y Febrero de 1884, es decir inmediatamente ántes de mi viaje, su correccion negativa era de 0°722±0.011. Encontré la misma correccion en los primeros dias despues de la excursion.

Escusado es decir que á las indicaciones del barómetro de mercurio se aplicaba ántes la correccion negativa por la gravedad correspondiente á la latitud y altura de Córdoba.

Habia llevado un aneróide inglés de formato grande, de Elliott Bros, London, que alcanza para medir alturas de

3000 m. A pesar de llevar la inscripcion « Compensated for temperature » y de carecer de termómetro interno, descubrí un coeficiente de dilatacion de más de 0.1^{mm} para cada grado de temperatura. Comparando sus indicaciones con las del hipsómetro correjido, resultó que los datos que habia suministrado en el viaje, no podian utilizarse. Las diferencias entre los dos instrumentos cambiaban con tanta irregularidad que ni siquiera dividiendo la série de observaciones en grupos pequeños, resultaba una ley en los cambios.

La misma triste experiencia la hice con el segundo de mis aneróides, instrumento de Casella que permite la lectura de $^1/_3$ mm y que habia sido llevado en sus viajes por el Dr. Brackebusch.

Restaban tan solo las observaciones hechas en mi tercer aneróide, de formato pequeño y salido de los talleres del finado Goldschmid en Zurich. Es de bolsillo, su disco tiene 4 cm. de diámetro y permite la lectura de $^1/_{10}$ ^{mm} pero con alguna seguridad solo la de 0.2 ^{mm}; su termómetro interno está graduado de 2 en 2 grados. Lleva el número 302. Este pequeño instrumento habia acompañado á los Dres. Lorentz y Hieronymus en el viaje que hicieron al N. de la República en los años 1872-74, y no se habia usado desde aquel tiempo. Resultaron satisfactorias sus indicaciones hechas en mi viaje.

Cuanto mas fácil es la observacion de un aneróide, tanto mas trabajo cuesta el reducir sus indicaciones á las que habría dado un barómetro de mercurio.

Hay que aplicarles tres correcciones :

1ª *La correccion por la temperatura del instrumento.* Se distingue de la del barómetro de mercurio en que no es general, sinó que ha de calcularse especialmente para cada aneróide considerado como individuo. Generalmente es negativa y, en la mayoría de los casos, oscila entre 0.10 y 0.20 ^{mm}. Se llama *coeficiente de temperatura* del aneróide

la variacion de la aguja correspondiente á una variacion de la temperatura en 1° á igualdad de presion.

La casa de Goldschmid (despues Hottinger y Cª y hoy Usteri-Reinacher) añade á cada instrumento una representacion gráfica de las correcciones aplicables por causa de la temperatura. La curva que indicaba las correcciones del instrumento que nos ocupa, no difiere mucho de una línea recta y permite aceptar, dentro de los límites de temperatura que habia en mi viaje, un coeficiente de dilatacion igual à —0.10 ^{mm} para cada grado.

He ahí algunas de las correcciones, segun el diagrama de la fábrica :

Temperaturas:	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
Correcciones:	±0	—0.29	—0.67	—1.12	—1.62	—2.12	—2.61	—2.88^{mm}

Por numerosas comparaciones sistemáticas, que hice á temperaturas distintas ántes de emprender viaje, habia derivado un resultado tan poco distinto del de la fábrica que podia aceptar, para 1884, aquella tabla de correccion, calculada, sin duda, antes del año 1870 : comprobacion muy buena de la suposicion que el coeficiente de temperatura de los aneróides es casi constante ó se altera de un modo insignificante con el tiempo.

2ª Reducidas así las indicaciones del aneróide á una temperatura normal arbitraria, son comparables con las del barómetro reducidos á 0° y correjidas del efecto de la gravitacion. Si se hace la comparacion entre los dos instrumentos, resultan rara vez cifras idénticas, sinó que el aneróide dá algo mas ó algo ménos que el barómetro. Estas diferencias constituyen la segunda correccion que debe aplicarse al aneróide y que puede denominarse así como en los cronómetros, el *estado* del aneróide. Puede ser positivo ó negativo y se llama, á veces, la *correccion constante* á pesar de variar mucho en un mismo aneróide. Esa correccion se altera, sin causas aparentes y poco á poco con el tiempo,

especialmente en los instrumentos nuevos: todo sacudimiento brusco del instrumento la modifica, á veces en cantidudes grandes. Por este inconveniente es mucho mas difícil cuidar, en los viajes, un aneróide que un barómetro de mercurio, y se comprende tambien la necesidad de llevar junto con el aneróide, otro instrumento de control, sea barómetro, sea hipsómetro ó por lo ménos, en último caso, otro aneróide mas, para averiguar, si el estado del otro se ha modificado.

3ª Sin que influyan otras circunstancias, el *estado* del aneróide no es constante bajo presiones distintas. Solo para períodos cortos y dentro de los límites de la oscilacion de la presion atmosférica en un mismo lugar, se le puede considerar como invariable, á lo ménos para la práctica. Exponiendo el instrumento á distintas presiones (ó con la máquina neumática ó llevándolo á lugares mas elevados ó mas bajos) el observador notará pronto que cuando el barómetro sube ó baja en 1^{mm}, la aguja del aneróide no señala igual cantidad y que las diferencias entre ambos varian segun las diferentes presiones atmosféricas. Este defecto tiene su orígen en el modo de fabricar los aneróides, pues en los talleres de mecánica se divide la escala en partes iguales, miéntras que deberian ser desiguales, si la graduacion se efectuase por comparacion con un manómetro ó barómetro de mercurio. Hay que correjir, entónces, la escala. Se denomina *coeficiente de division ó de escala* á la cantidad que debe aplicarse como correccion á un milímetro del barómetro para que sea equivalente á un milímetro (ó parte) del aneróide. Vaya un ejemplo para ilustrar lo dicho.

Se ha observado.

Barómetro á 0°	Aneróide á 0°
716.8^{mm}	720.0^{mm}
695.4^{mm}	700.0^{mm}

Al descenso del barómetro en 21.4^{mm} ha correspondido un descenso del aneróide en 20^{mm}: una parte del aneróide

es entónces igual á 1.07^{mm} del barómetro ó el cocficiente de escala es igual á $+ 0.07^{mm}$.

Dadas estas breves explicaciones, seguiré hablando del aneróide Goldschmid N° 302 con que habia hecho mis observaciones.

Acabo de decir que su coeficiente de temperatura era de $+ 0.10^{mm}$. Antes del viaje habia deducido de 12 observaciones que su estado ó la diferencia entre el barómetro reducido á 0° y el aneróide reducido á 0° era igual á —19.24^{mm} en Córdoba, restada antes del barómetro la correccion por gravedad. Despues del viaje la hallé, término medio de 56 observaciones, igual á —18.93^{mm}, pero un exámen mas prolijo de las distintas presiones á que se habia observado en Córdoba, me hizo ver que las correcciones antes y despues del viaje eran idénticas (= á —19.24). De paso diré que despues de haber sido llevado el aneróide en Julio y Agosto, por mi hermano, Dr. ADOLFO DOERING á Frias, volví á hacer 58 observaciones comparativas, resultándome en Setiembre de 1884 la misma correccion. La inspeccion superficial de las diferencias observadas entre el hipsómetro y este aneróide durante el viaje, me convenció de que el aneróide se habia comportado bien y que sus datos podian servir para calcular su coeficiente de division.

Con este objeto ordené las indicaciones del aneróide con sus diferencias correspòndientes en órden descendente de las presiones, no sin haber reunido en una sola las observaciones que se habian hecho en un mismo lugar con tal que indicasen presiones casi iguales.

Luego obtuve 25 ecuaciones de la forma $x + by = c$, en la que significa x, la correccion constante ó el estado del aneróide reducido á 0° á la presion 700^{mm}.

$y = 10\ d$ ó el décuplo del coeficiente de division ó de escala;

$b = \frac{A_0 - 700}{10}$ donde A_0 es la indicacion del aneróide reducida á 0°.

$c = B_0 - A_0$ ó sea la diferencia entre la indicacion del hipsómetro convertida en milímetros de presion barométrica y la del aneróide reducida á 0°.

Procediendo, á fin de conseguir los valores mas probables de x y de y, por el método de los cuadrados mínimos, resultaron las dos ecuaciones normales:

$$25x - 86.8y = - 372.7 \qquad \text{(I)}$$
$$- 86.8x + 725,44y = 2395.45, \qquad \text{(II)}$$

las que resueltas dán los valores:

$x = -5.89$ (= estado del aneróide á 700^{mm}); $y = +2.597$ ó el coeficiente de division $= + 0.2597 = + 0.26$, lo que quiere decir que, cuando el aneróide sube ó baja 1^{mm}, el barómetro sube ó baja 1.26^{mm}. (Para mas comodidad en los cálculos se habia deducido, ántes, de las indicaciones del aneróide, la cantidad de 19.24^{mm}).

Segun lo dicho, tenia para la reduccion de las observaciones del aneróide hechas en mi viaje, la ecuacion:

$$B_0 = A_0 - 5.89 + 0.26 (A_0 - 700)$$

en que A_0 es la indicacion del aneróide reducido á 0° y disminuida ántes de 19.24^{mm}.

Calculando con la fórmula las correcciones necesarias de 10 á 10^{mm}, resulta el siguiente cuadro:

CORRECCION DE LA ESCALA DEL ANERÓIDE GOLDSCHMID Nº 302

(CON EL ESTADO DEL ANERÓIDE)

INDICACION DEL ANERÓIDE	CORRECCIONES Goldschmid 1870 (?)	CORRECCIONES Doering (1881)	INDICACION DEL ANERÓIDE	CORRECCIONES Goldschmid 1870 (?)	CORRECCIONES Doering (1881)	INDICACION DEL ANERÓIDE	CORRECCIONES Goldschmid 1870 (?)	CORRECCIONES Doering (1884)
		(—19.24!)			(—19.24!)			(—19.24!)
730	+4.5	+ 1.91	670	—10.5	—13.69	610	—22.5	—29.29
720	+2.0	— 0.69	660	—13.0	—16.29	600	—24.0	—31.89
710	—0.5	— 3.29	650	—15.0	—18.89	590	—25.5	—34.49
700	—3.0	— 5.89	640	—17.0	—21.49	580	—27.0	—37.09
690	—5.5	— 8.49	630	—19.0	—24.09	570	—28.0	—39.69
680	—8.0	—11.09	620	—21.0	—26.69	560	—29.0	—

En el cuadro se encuentran tambien las correcciones observadas, hácia el año 1870, en la fábrica de Goldschmid al lado de las que resultaron en mi viaje. Como se vé, las correcciones primitivas del instrumento representan una línea recta para las presiones situadas entre 730 y 660^{mm}, que se encorva mas allá de esos límites. Las correcciones mias forman una línea recta; pues, aun introduciendo un término cuadrático en las ecuaciones, no disminuye considerablemente la suma de las cuadrados de los errores.

Sin embargo, las cifras correjidas de conformidad con el cuadro que precede, no se prestan todavia al cálculo inmediato de las alturas. Les hace falta otra correccion más. El aneróide, cuyo motor es la elasticidad, nos suministra datos libres de los efectos de la gravedad que no son comparables con los del barómetro de mercurio. Dos lecturas idénticas del barómetro hechas á distintas latitudes ó alturas no indican presiones idénticas del aire. Hay que correjir entónces cada dato del aneróide por los efectos de la gravedad, á fin

de conseguir la indicacion que un barómetro de mercurio habria dado en vez del aneróide.

He reducido todas las cifras á la latitud y el horizonte de Córdoba y recien despues de esta última correccion, las he combinado con las que se habian observado en Córdoba, calculando las alturas por la fórmula de Rühlmann.

Las alturas calculadas con las temperaturas instantáneas tienen un período diurno: resultan alturas mas elevadas que las verdaderas, midiendo á horas de alta temperatura, y aprovechando las temperaturas bajas del dia, las alturas se deducen muy pequeñas ([1]). Puesto que en un viaje es difícil elejir siempre las horas mas favorables para la medicion, he tratado de eliminar esas oscilaciones, calculando con los promedios diurnos de la temperatura y de la humedad absoluta, pero con la presion atmosférica del momento. No sé si este procedimiento ha sido ya practicado por otros.

En la lista que presento, ván no solamente los resultados del viaje que nos ha ocupado preferentemente, sinó los de otros anteriores que he hecho. He añadido la posicion geográfica que resulta del «*Plano General de la Provincia de Córdoba*, 1883, construido con los datos del Departamento Topográfico y del Dr. L. BRACKEBUSCH.»

Las abreviaturas de la última columna se refieren á la clase de instrumentos con que se ha hecho la medicion: B = barómetro de mercurio, H = hipsómetro y A = aneróide, siempre bien controlado.

([1]) Por mas detalles véase mi trabajo, *Bol. de la Acad. Nac. de C.*, Tomo III, pág. 473 á 512.

LISTA DE LAS ALTURAS DETERMINADAS EN LOS AÑOS DE 1880-1881

POR OSCAR DOERING

Nº	NOMBRE	ESPECIFICACION DEL NOMBRE	LATITUD SUR	LONGITUD AL OESTE DE GREEN.	ALTURA EN METROS	Nº de mediciones	INSTRUMENTO
1	Cuesta de San Roque..	Cuesta	31°23′	64°27′	787	4	A.
2	San Roque	Pueblo	31 22	64 28	648	4	A. H.
3	Rosario	»	31 17	64 27	666	1	A.
4	Cosquin.............	»	31 14	64 29	720	7	A.
5	Pan de Azúcar.......	Cerro	31 15	64 26	1257	15	A, H.
6	Cuesta de Cosquin....	Cuesta	31 15	64 26	1058	6	A. B. H.
7	La Reduccion........	Estancia	31 14	64 21	572	7	B. A.
8	Rio Ceballos.........	Pueblo	31 11	64 12	679	3	B.
9	Colanchanga.........	»	31 10	64 17	895	2	B.
10	Cuesta de Quinteros..	Cuesta	31 10	64 24	1315	1	B.
11	Cuesta de los Molles..	»	31 12	64 26	1184	2	B.
12	San Francisco.......	Pueblo	31 11	64 29	745	1	B.
13	Yoccina.............	»	31 26	64 22	618	4	B, A.
14	Cuesta de los Morcillos.	Cuesta	31 26	64 31	835	1	B.
15	Pié de los Gigantes....	Localidad	31 24	64 48	1828	26	B. H. A.
16	Los Gigantes, punta N.E...............	Cerro	31 24	64 49	2372	5	H. A.
17	Lagunilla	Estancia y Capilla	31 32	64 23	622	1	H.
18	Falda de Quiñones....	»	31 36	64 28	651	3	H. A.
19	Alta Gracia..........	Pueblo	31 40	64 26	634	2	A.
20	Potrero de Garay.....	Estancia y Capilla	31 49	64 30	808	2	H. A.
21	Puerto Alegre........	Estancia	31 53	64 33	841	1	A.
22	Rio del Medio........	Rio	31 53	64 33	824	1	A.
23	Reartes	Pueblo	31 58	64 33	834	2	H. A.
24	Cañada del Molino....	»	31 58	64 40	1096	2	H. A.
25	Puerto Alegre........	Estancia	31 59	64 51	2016	2	H. A.
26	Champaquí..........	Cerro	31 58	64 57	2674	7	H. A.
27	Champaquí, cerro mas alto	»	31 59	64 57	2880	7	H. A.
28	Palo Cortado.........	Puesto	31 49	64 54	2215	2	H. A.
29	Cuesta de la Loma Pelada............	Cuesta	31 46	64 54	2415	1	A.

LISTA DE LAS ALTURAS DETERMINADAS EN LOS AÑOS DE 1880-1884

POR OSCAR DOERING *(Continuacion)*

Nº	NOMBRE	ESPECIFICACION DEL NOMBRE	LATITUD SUR		LONGITUD AL OESTE DE GREEN.		ALTURA EN METROS	Nº de mediciones	INSTRUMENTO
30	Limite del Tabaquillo.	Cuesta	31	47	64	56	1952	1	A.
31	Nono...............	Pueblo	31	49	65	1	952	1	H.
32	Villa del Tránsito.....	Villa	31	43	65	1	963	1	H.
33	Panolma............	Pueblo	31	38	65	2	1060	2	H. A.
34	Santa Rosa..........	»	31	32	65	2	1176	1	A.
35	Ambul..............	»	31	28	65	3	1175	3	H. A.
36	Musi...............	»	31	25	65	3	1166	2	A.
37	La Ciénega del Coro..	»	31	21	65	5	1043	1	A.
38	Taninga............	»	31	19	65	4	1005	2	H. A.
39	Límite del Tabaquillo.	—	31	22	64	52	1740	1	A.
40	Pampa S. Luis, cumbre	Pampa	31	21	64	50	1948	1	A.
41	San Luis............	Estancia	31	20	64	47	1913	2	H. A.
42	Rio Yuspe...........	Rio	31	21	64	43	1433	1	H.
43	La Hoyada..........	Puesto	31	21	64	42	1480	2	H. A.
44	El Cerrito Blanco.....	Cerro	31	20	64	38	1390	1	A.
45	El Durazno..........	Pueblo	31	20	64	35	1120	1	A.
46	Tanticuchi...........	»	31	20	64	32	898	3	H. A.
47	Saldan.............	Estancia	31	18	64	18	510	3	B.
48	Calera, Hotel Carolina.	Pueblo	31	20	64	19	495	1	A.
49	Malagueño, Estancia de Ferreira...........	Estancia	31	29	64	24	537	3	A. B.
50	Malagueño, Cerro blanco................	Cerro	31	29	64	24	663	4	A.

Observaciones conteniendo algunos detalles y las mediciones de otros naturalistas conocidas del autor

Fuera de las abreviaturas que se han explicado ya (A. B. y H.) se usarán las siguientes:

M. M. = MARTIN DE MOUSSY, *Déscription Géogr. et Statist. de la Confédér. Argentine.*

Burm. = H. BURMEISTER, *Descripcion física de la Rep. Argent.*

Br. = L. BRACKEBUSCH, *Mapa del Interior de la Rep. Argent.* 1885.

St. = ALFRED STELZNER, *Beiträge zur Geologie der Argent. Rep.*

P. = A. PETERMANN, *Mapa original de la Rep. Argent.* Gotha, 1875.

Cl. = *Observaciones de* O. CLAUSS *y* G. VON DEN STEINEN, calculadas por el autor.

Las mediciones acompañadas de la fecha han sido ejecutadas por el autor.

1. *Cuesta de San Roque:* 6. I. 83: 771 m. (3 A.); 8. III. 84: 803 m. (1 A.)
2. *San Roque:* 6. I. 83: 636 m. (3 A); 8. III. 84: 662 m. (H). — St: 605 m. — Br: 550 m.
4. *Cosquin:* 6. I. 83: 719 m. (5 A); 7. I. 83: 721 m. (2 A).
5. *Pan de Azúcar:* 25. V. 81: 1268 m. (13 B); 7. I. 83: 1254 m. (1 B). — Cl: 1248 m. (1 H).
6. *Cuesta del Cosquin:* 25. V. 81: 1059 m. (2 B); 19. XI. 81: 1084 m. (1 B); Cl: 5. I. 84: 1023 (1 H); Cl: 6. I. 84: 1066 m. (2 A). — Br: 1050 m.
7. *La Reduccion:* 24 y 26. V. 81: 566 m. (2 B); 18. XI. 81: 576 m. (1 A); 19. XI. 81: 560 y 561 m. (2 A); 7. I. 83: 596 m. (2 A).
8. *Rio Ceballos:* Br: 675 m.
10. *Cuesta de Quinteros:* Br: 1300 m.
12. *S. Francisco:* Br: 750 m.
13. *Yoccina (Lloccina):* 31. I. 83: 603 m. (3 A); 8. III. 84: 633 m. (1 A). — Br: 700 m.
15. *Pié de los Gigantes:* En los dias 1, 2 y 3 de Febrero de 1883 hice con mi amigo, el Dr. OTTO KNOPF, hoy ayudante del Observatorio Astronómico de Berlin, 20 observaciones con un barómetro que nos daba una altura de 1847 m. El 7 y 10 de Enero de 1884 observaron allí mismo con H. y A. los Sres. Dr. OTTO CLAUSS y GUILLERMO VON DEN STEINEN, cuyas seis observaciones calculadas por el autor arrojan una altura de 1808 m. He tomado el promedio de las dos cifras.
16. *Cumbre de los Gigantes.* El 2 de Febrero de 1883 el Dr. OTTO KNOPF

observaba cada media hora con un buen aneróide en el punto Nº 15, mientras que el autor estaba en la cumbre con un barómetro. Desgraciadamente, al colocar el barómetro, entró una burbuja de aire tan grande que la extremidad de la columna de mercurio quedó debajo de la escala. Felizmente me habia seguido el Dr. Hugo Stempelmann que llegó media hora despues, trayendo por casualidad consigo el hipsómetro del Dr. Brackebusch. Con este instrumento hice algunas observaciones, pero tuve que determinar la correccion despues. El 8 de Enero de 1884 los Sres. Clauss y Von den Steinen hicieron dos observaciones con el H en la cumbre.

El promedio de sus observaciones es 523 m., el de las mias 586 m. para la diferencia de nivel entre la cumbre y el pié de los Gigantes. Doy doble peso á las observaciones de Cl. y acepto 544 m. como diferencia entre el pié y la cumbre, de modo que esta altura sumada con la del pié (1828 m.) dá 2372 m. Es probable que el punto donde Cl. hizo sus observaciones, no fué el mismo en que practiqué las mias. Tambien es dudoso el punto á que se refieren las mediciones siguientes, por no encontrarse en la cumbre un punto culminante que llame la atencion:

M. M. 2196 m. — Burm: 2186 m. — Br: 2550. — Benj. A. Gould: 2587 m. [1]

17. *Lagunilla:* Br: 650.

20. *Potrero de Garay:* St: 625 m. — Br: 650 m.

27. *Champaquí.* Las observaciones hechas del 27 al 29 de Febrero de 1884 en el campamento me dán: 2470, 2464, 2479, 2472, promedio 2471 m. El 28 me dió la ascension del Champaquí 404 m. la bajada 413 m. y término medio 409 m. Resulta la altura del cerro mas alto = 2880 m. La medicion directa, sin intermedio del campamento, dá 2872 m. — Br: 2850 m. — P: 2300 m.

30. *Límite del Tabaquillo* (Queñoa). Me ha parecido conveniente medir la altura á que baja este árbol tan característico de las alturas mas elevadas.

31. *Nono:* M. M: 885 m. — St: 800. — Br: 900 m. — P: 880 m.

32. *Villa del Tránsito:* Br: 900 m.

33. *Panolma:* P: 1080. — Br: 1050 m.

(1) *Anales de la Oficina Meteor. Argentina* Tomo II, pág. 8. El mismo autor desconfia de su resultado.

35. *Ambul:* Br: 1200 m.
38. *Taninga:* Br: 900 m.
43. *La Hoyada*: St: 1385 m.
45. *El Durazno:* St: 870 m.—Br: 950 m.
47. *Saldan*: Br: 500 m.
48. *La Calera:* St: 480 m.
50. *Malagueño, Cerro Blanco:* Br: 650 m.

Córdoba, Marzo de 1886.

LA VARIABILIDAD INTERDIURNA

DE

LA TEMPERATURA

EN ALGUNOS PUNTOS

DE LA REPÚBLICA ARGENTINA Y DE LA AMÉRICA DEL SUR EN GENERAL

POR

OSCAR DOERING

C. LA VARIABILIDAD INTERDIURNA MEDIA

DE LA TEMPERATURA

DE USHUAIÁ (TIERRA DE FUEGO)

φ =; 54° 53′; λ = 68° 10′ al Oeste de Gr.; h = 30m

En momentos en que la atencion de los meteorólogos está fijada sobre los resultados de las observaciones meteorológicas hechas en las espediciones internacionales árticas y antárticas de los años 1882 y 1883, creo oportuno ocuparme de la variabilidad de la temperatura de Ushuaiá(1).

Esta estacion meteorológica no es solamente la que queda situada mas al Sur de todos los puntos en que la Oficina Central Argentina hace observar, sinó que su latitud es superior

(1) El teniente D. Giacomo Bove escribe *Usciuuaiá* y *Usciuwaiá*, palabra que se distingue de la empleada por los ingleses solo por la representacion distinta del sonido silbante.

aun á la de los puntos en que han estado observando las expediciones francesa y alemana, pues ésta se habia estacionado en la Bahia Real de Georgia del Sur bajo 54° 31′ de latitud Sur y aquella habia observado, cerca del Cabo de Hornos, á 53° 31′ de latitud Sur. Por esta posicion geográfica las observaciones de Ushuaiá no solo reclaman un interés especial para la República Argentina, sinó que tambien suministran un material valioso para la climatología de las latitudes habitadas cercanas de la zona antártica.

La série de observaciones de que me he servido en los cálculos que siguen, es la que se debe al misionero inglés, el Rev. D. Thomas Bridges y que se halla publicada en los *Anales de la Oficina Meteorológica Argentina* Tomos III y IV. Principia con Enero de 1876 y concluye con el mes de Diciembre de 1883. Sin embargo no es contínua: abraza solo tres años completos, 1876, 1878 y 1883; del año 1880 no hay ninguna observacion y en los demas años faltan muchos meses de observaciones. Así, p. ej., se ha observado en Enero, Febrero, Octubre, Noviembre y Diciembre durante 6 años, en Marzo, Abril, Julio y Setiembre durante 5 años, y en los meses restantes (Mayo, Junio y Agosto) solo 4 años. Las razones aducidas por el señor B. A. Gould para excluir las observaciones de los últimos años en los cálculos de los promedios y de la marcha de la temperatura, si bien son muy fundadas, no son muy aplicables aquí, pues que se trata solo de las diferencias de las temperaturas para lo que no necesitamos conocer las correcciones de los termómetros; de manera que, para nuestro trabajo, disponemos de un total de 62 meses de observacion, material suficiente, como veremos, para determinar la variabilidad media de la temperatura de un punto tan importante.

Habiéndose hecho las observaciones á las 7 a., 2 p. y 9 p. las cifras que daremos, admiten una comparacion directa con aquellas que hemos dado para Buenos Aires y Bahia Blanca, en trabajos anteriores publicados en este mismo Boletin.

1. *Marcha anual de la variabilidad. Anomalía térmica.*

De la Tab. I que presentamos en las páginas 430-433 y que tiene la misma disposicion que las dadas para Buenos Aires y Bahia Blanca, se desprende que la variabilidad media de la temperatura de Ushuaiá es de 1°92. Alcanza su máximum en Enero y su mínimum (segun las observaciones hasta hoy existentes) en Setiembre. Seria aventurado decir algo mas sobre la marcha anual, puesto que hay probabilidades de que los valores correspondientes á algunos meses, afectados como son de errores probables bastante grandes, tendrán que sufrir modificaciones cuando nos encontremos en posesion de mas datos. Sin duda corresponde el máximum al verano; el otoño é invierno presentan valores casi iguales á la variabilidad media del año y en la primavera la variabilidad es un poco ménos grande.

Los estremos entre los que oscilan los valores de los distintos meses, se hallan consignados en el pequeño cuadro que sigue:

MESES	Variabilidad media	MAXIMUM		MINIMUM		Oscilacion
		VALOR	AÑO	VALOR	AÑO	
Enero	2.18	2.49	1877	1.59	1876	0.90
Febrero	2.10	2.44	1879	1.83	1877	0.61
Marzo	1.97	2.64	1879	1.44	1876	1.20
Abril	1.72	2.31	1882	1.07	1876	1.24
Mayo	2.01	2.13	1878	1.79	1876	0.34
Junio	2.04	2.53	1879	1.43	1883	1.10
Julio	1.69	2.13	1878	1.16	1883	0.97
Agosto	1.88	2.85	1883	1.21	1882	1.64
Setiembre	1.61	2.00	1876	1.22	1878	0.78
Octubre	1.90	2.48	1877	1.09	1876	1.39
Noviembre	1.97	2.25	1878	1.54	1882	0.71
Diciembre	1.95	2.67	1876	1.64	1882	1.03
Promedio	1.92	2.41		1.42		0.99

El valor mensual mas grande es el de Agosto de 1883 (2°85), el mas pequeño ha tenido lugar en Abril 1876 (1°07), siendo así la amplitud absoluta de 1°78, mientras que la diferencia del máximum y mínimum medios es de 0°99.

La variacion periódica de la temperatura de Ushuaiá es en término medio igual á 0°07, alcanzando solo en Setiembre á 0°10 por dia. En la tercera columna del cuadro que vá en seguida, se dá tambien la variabilidad despues de aplicarle esa correccion y la que es propiamente la variabilidad aperiódica. Además, se encuentran en él los errores probables de la variabilidad de cada mes, así como los de la anomalía media.

MESES	VARIABILIDAD		ERROR PROBABLE		Anomalia media
	Media	Aperiódica	Variabilidad media	Anomalia media	
Enero	2.18	2.16	±0.100	±0.339	0°85
Febrero	2.10	2.04	.061	.610	1.53
Marzo	1.97	1.90	.120	.679	1.50
Abril	1.72	1.65	.124	.358	0.79
Mayo	2.01	1.93	.040	.711	1.33
Junio	2.04	1.96	.185	.310	0.58
Julio	1.69	1.66	.092	.182	0.34
Agosto	1.88	1.80	.257	.276	0.40
Setiembre	1.61	1.51	.111	.123	0.23
Octubre	1.90	1.83	.116	.394	0.87
Noviembre	1.97	1.91	.080	.122	0.27
Diciembre	1.95	1.90	.096	.408	0.90
Promedio	1.92	1.85	±0.115	±0.376	0°80

Los errores probables de la variabilidad oscilan entre ±0.040 (Mayo) y ±0.257 (Agosto). En término medio, el error probable para el invierno es igual á ± 0.178, para las demás estaciones del año cerca de ± 0.10. Para la anomalía media encontramos errores probables mucho mas grandes;

oscilan para los distintos meses entre 0.122 (Noviembre) y 0.711 (Mayo), resultando, en término medio, un error igual á ± 0.376.

Para la comparacion de los valores anuales de la variabilidad tenemos solo tres años próximamente completos y que son 1876, 1878 y 1883. Resulta una variabilidad para:

1876	1878	1883
1.78	1.94	1.96

los que dan un promedio de 1.89.

A fin de comparar la variabilidad con la anomalía media, he formado el cuadro que sigue y que nos indica el

NÚMERO DE LOS AÑOS DE OBSERVACION NECESARIOS, PARA QUE LOS PROMEDIOS MENSUALES NO SEAN AFECTADOS DE UN ERROR PROBABLE MAYOR DE ± 0°1

MESES	Anomalia media	Variabil. media	MESES	Anomalia media	Variabil. media
Enero	57.4	6.0	Julio.	9.9	4.3
Febrero......	185.9	2.3	Agosto.......	15.3	26.4
Marzo.......	184.6	7.2	Setiembre....	4.5	6.1
Abril........	51.2	7.6	Octubre	62.1	8.1
Mayo	151.7	0.6	Noviembre...	6.0	3.9
Junio........	28.9	13.7	Diciembre ...	66 4	5.6
Dic.-Feb	103.2	4.6	Junio-Agosto.	18.0	14.8
Marzo-Mayo..	129.2	5.1	Setb. - Novbre	24.2	6.0
Oct.-Marzo...	93.7	5.5	Abril-Setbre..	43.6	9.8
Promedio....	68.7	7.6		—	—

Otra vez más notamos las diferencias fundamentales que existen entre la anomalía y la variabilidad medias. Para

determinar en Ushuaiá, con una certidumbre de ± 0°1 un promedio mensual de la temperatura, necesitamos en término medio 69 años de observaciones; para el igual caso por la variabilidad solo 7-8 años.

En las dos estaciones donde la anomalía es la mas grande (verano y otoño) la variabilidad es la mas pequeña.

2. *Frecuencia y probabilidad de los cambios de temperatura de cierta magnitud.*

Todos los cambios de temperatura observados por el señor Bridges, se encuentran, clasificados de grado á grado en la Tabla II y su resúmen, por meses y estaciones del año, en la Tabla II, 4.

No se han observado cambios superiores á 9°; los mas grandes tienen un valor de 8 á 9°, y los encontramos solo 4 veces en la série: una vez en Febrero y Abril y dos veces en Junio. Los cambios observados con alguna frecuencia son los de 0° á 6°, que están representados en todos los meses; la frecuencia de los que son superiores á 6°, es muy limitada. La estacion que mas carece de cambios grandes es la primavera.

Para facilitar su mútua comparacion, se han dado en la Tabla III las cifras del resúmen reducidas á una escala comun, la de 1000, de modo que los números de esta tabla representan la frecuencia relativa de los cambios de temperatura.

En el año, los cambios superiores á 4° constituyen una fraccion muy pequeña del total, solo la décima parte. Predominan los cambios pequeños limitados por 0° y 1°, que son la tercera parte de todos. A los comprendidos entre 1° y 2° corresponde un poco mas de la cuarta parte. Los cambios superiores á 6° importan solo $^1/_{50}$ de todos los demás.

Reuniendo los cambios de 2 á 2°, se imponen por su gran frecuencia los cambios situados entre 0° y 2°: constituyen $^3/_5$ del total, miéntras que á los de 2 á 4° está reservada la

$^3/_{10}$ parte. La distinta distribucion de esos cambios inferiores á 4° determina la mayor ó menor variabilidad de los diferentes meses.

Fijándonos en las estaciones del año, descubrimos á primera vista que el otoño, el invierno y la primavera están próximamente en las mismas condiciones en cuanto á la frecuencia de los cambios. Las cifras que representan la frecuencia de los cambios inferiores que son las que influyen más, son casi idénticas en esas tres estaciones. Al verano corresponde una frecuencia mas pequeña de cambios de 0 á 2°, y una mas grande de los de 2° á 4°.

No podemos caracterizar aqui los distintos meses; basta referirse para ellos á la Tabla III.

La Tabla IV nos permite hacer una representacion mas concreta de la frecuencia relativa: la escala á que se refieren sus cifras, es el número de dias de cada mes. El año presenta 121 dias con cambios de 0° á 1°, casi 100 de 1° á 2°, 64 para los límites de 3° y 4°, y 43 para los cambios situados entre 3° y 4°; solo 40 dias por año se observa un cambio superior á 4°. Los demás detalles se verán mejor por la inspeccion de la Tabla IV.

En la Tabla V se ha calculado para Ushuaiá la probabilidad de los cambios de temperatura de grado en grado y para ciertos grupos.

En general, la probabilidad mas grande, que existe, es en favor de un cambio de 1° arriba (.67). Aunque mas pequeña, ocupa un lugar preferente la probabilidad de un cambio de 2° y mas (.41). A los cambios inferiores á 1° corresponde una probabilidad de 0.33. Hasta aquí el clima de Buenos Aires tiene mucha semejanza con el de Ushuaiá, mientras que él de Bahia Blanca no presenta analogía ninguna. Un cambio de 3° y mas tiene una probabilidad de solo 0.23. Formando grupos de 2 en 2 grados, notamos que la probabilidad de un cambio de 0° á 2° es dos veces mayor que la de un cambio de 2° á 4°.

Un cambio de 0 á 1° tiene mas probabilidades en el invierno que en las demas estaciones ; para los otros cambios es mas favorable el verano. En las mismas condiciones escepcionales queda el verano, si formamos grupos de 2 en 2 grados y en este caso vemos otra vez mas la gran semejanza de las otras 3 estaciones.

3. *Valor medio y número de los descensos y ascensos de temperatura.*

Para contestar á la pregunta de si las ascenciones son mas frecuentes que los descensos de temperatura, debemos elegir los meses en que no han quedado dias sin observaciones. Procediendo así y tomando como unidad el número de dias que tuvieron descensos de temperatura, encontramos las cifras siguientes para el número relativo de los dias señalados por una ascension de temperatura.

Diciembre...	1.12		Junio.......	0.82	
Enero......	0.92	0.98	Julio.......	1.37	1.12
Febrero.....	0.92		Agosto......	1.07	
Marzo......	0.89		Setiembre...	1.40	
Abril.......	0.90	0.83	Octubre.....	1.26	1.12
Mayo.......	0.65		Noviembre ..	1.00	
Octubre á Marzo...		0.98	Abril á Setiembre..		1.05

Año: 1.01

Se distinguen bien los meses de Enero á Junio de los de Julio á Diciembre: aquellos que corresponden á la parte descendente de la curva de temperatura (la máxima tiene lugar el 13 de Enero) están caracterizados por un número menor de ascensos; en los meses de Julio á Diciembre que constituyen la parte ascendente de la curva de temperatura, predominan los ascensos cuyo número es al de los descensos como 6:5.

Como se ha hecho en los trabajos anteriores, considerando separadamente el número de las depresiones superiores á 5°, descubrimos la misma relacion. Hay un número casi igual de depresiones y ascensiones con un valor de mas de 5°. Las estaciones ménos favorables á esas depresiones son el verano y el invierno; en la primavera y en el otoño las depresiones de 5° y mas constituyen el número mayor. Encontramos para Buenos Aires 10.4 dias por año con depresiones mas grandes de 5, para Bahia Blanca aun 23.8 dias; en Ushuaiá hay solo 8.6 dias con esas depresiones. Mas detalles pueden verse en el cuadro que acompaño (Tab. VI).

Si calculamos el valor medio de un ascenso y de un descenso, se manifiesta la misma relacion que la que existe entre su número : son casi iguales.

Tanto para Buenos Aires, como para Bahia Blanca los descensos afectan un valor mas grande que los ascensos, á la vez que su frecuencia es menor que la de los ascensos de temperatura.

Solo para el verano y el invierno resulta en Ushuaiá un valor mas grande de los descensos; son iguales en la primavera, y en el otoño el valor medio de los ascensos es mas elevado que el de los descensos. Dividiendo el año en dos partes, una fria (Abril-Setiembre), otra caliente (Octubre-Marzo), siempre el valor medio de los descensos es casi igual al de los ascensos, no obstante que el valor medio de ambos es mas elevado en la época caliente del año. En la Tabla VII se verá todo esto con mas detalles.

Se han reunido en la Tab. VIII los máxima de los ascensos y descensos de temperatura observados en Ushuaiá. Resulta como cambio mas grande en toda la época el de 8°1, que ha sido siempre de descenso y que se ha observado tres veces : en Junio de 1876, en Junio de 1879 y en Febrero de 1883. El valor máximo de una ascension de temperatura (de 7°6) ha tenido lugar en Junio de 1879.

Los valores máximos mas pequeños han ocurrido, el de las

ascensos en Octubre de 1876 (2°4) y el de los descensos (2°8) en Mayo del mismo año. Oscilan los máxima de los descensos entre 8°1 y 2°8, y los de los ascensos entre 7°6 y 2°4, resultando así próximamente la misma amplitud.

El valor medio de los máxima de los descensos (5°3) es un poco mas grande que el de los ascensos (4°9).

Al fin hemos investigado la probabilidad que hay para el paso de un ascenso á un descenso, con tal que la suma de los dos, sin atender al signo, sea igual ó mayor de 2°. Hemos adoptado para esta clase de cambios la palabra «mudanza» («Umschlag»).

Para Ushuaiá es casi idéntica con la de Bahia Blanca, como se vé en el cuadro que acompaño. Aumenta un poco para el verano y disminuye en el invierno. El otoño y la primavera tienen la probabilidad que corresponde al año.

PROBABILIDAD DE UNA MUDANZA DE TEMPERATURA DE Á LO MÉNOS 2 GRADOS EN USHUAIÁ

Enero	.45	Julio	.39
Febrero	.46	Agosto	.40
Marzo	.43	Setiembre	.37
Abril	.37	Octubre	.40
Mayo	.39	Noviembre ...	.45
Junio	.38	Diciembre ...	.43
Verano	.45	Invierno	.39
Otoño	.40	Primavera	.41
Oct-Marzo ...	.44	Abril-Setbre. .	.38

Año: 0.41

4. *Los demás elementos meteorológicos y sus relaciones con los cambios de temperaturas superiores á 4°.*

Para tratar de un modo definitivo, para Ushuaiá, la cuestion de las relaciones que existen entre los cambios de tem-

peratura y los fenómenos meteorológicos que los acompañan, no nos bastan las pocas observaciones de que disponemos.

Sin embargo, notamos que en la mayor parte de los casos, un ascenso de la temperatura es acompañado de una disminucion de la presion atmosférica, y vice-versa, un descenso de aquella, de un aumento de ésta. La tension del vapor atmosférico depende de la temperatura y la acompaña generalmente en sus ascensos y descensos. La humedad relativa tiene solo en dos terceras partes de los casos la marcha que debíamos suponer, de crecer con los descensos y de disminuir con los ascensos de temperatura, y lo mismo debe establecerse respecto de la variacion de la fuerza del viento.

Como en otros trabajos, nos hemos limitado aquí únicamente á los cambios superiores á 4°, y las cifras que resultan para la frecuencia relativa de un aumento, de una disminucion y de la invariabilidad de cada uno de los elementos meteorológicos, están á la vista en la Tabla IX.

Con atencion preferente hemos estudiado la distribucion de los vientos en los cambios de temperatura de 4° y más. En la Tabla X, 1, se ha calculado su frecuencia relativa en los ascensos. El primer dia es el que precede á la ascension, el segundo, aquel en que ésta ha tenido lugar. Los vientos característicos bajo este punto de vista son los N., NW., W. y SW., siendo la frecuencia de los demás sumamente limitada.

En general, durante las ascensiones disminuye la frecuencia de los vientos SW. y W., aunque ménos la de este último, y crece la del N., y, en pequeña escala, la del NW. Esta regla se hace mas patente en la parte fria que en la caliente del año. La frecuencia de las calmas es casi la misma durante los dos dias. La Tabla da mas detalles para las distintas estaciones del año.

En los descensos de temperatura (Tab. X, 2) se observa lo contrario. En general disminuye la frecuencia de los vientos N. y NW., aumentando principalmente la de los SW. y tambien la de los W.

Los demás vientos desempeñan un rol muy subordinado, pues no solo son muy poco frecuentes, sinó que no tienen accion en estos cambios.

En la Tab. XI se ha estudiado la distribucion de los vientos bajo otro punto de vista. La primera columna dá la direccion media del viento, determinada por la fórmula de Lambert de conformidad á los cálculos de la Oficina Meteorológica. Yo mismo he determinado la direccion media del viento segun la misma fórmula en las distintas estaciones del año para cada uno de los dos dias de un ascenso y de un descenso de la temperatura (columnas 2-7). No son rigurosamente comparables los datos de la 1ª columna con los de las demás, pues aquellos se refieren solo á los primeros años de observaciones, publicadas en el tomo III de los *Anales de la Oficina Meteorológica,* miéntras que los mios abrazan tambien las observaciones contenidas en el 4° tomo; además se han tomado en cuenta las calmas, calculando sobre las cifras, que indican la frecuencia relativa de los vientos incluyéndoles.

Por la tabla mencionada se vé que en general los ascensos de temperatura van acompañados de un giro de 60° en la direccion media del viento en el sentido de las agujas del reloj, es decir, la direccion media del viento que corresponde al tercer cuadrante los dias anteriores al ascenso, se dirije hácia el cuarto cuadrante describiendo un ángulo de 60°. En los dias anteriores á un descenso, el giro del viento es de 56° en sentido opuesto, pues se traslada del cuarto al tercer cuadrante. En los ascensos, es notable el ángulo descrito por el viento durante la primavera, siendo éste de mas de 90°; en los descensos, el mas notable es de 113° y corresponde al otoño.

Nos falta aun que estudiar otro elemento meteorológico en sus relaciones con los descensos de temperatura, que son las precipitaciones. En los anexos I y II que agregamos á este trabajo, están apuntadas con el signo ●, que significa

aquí no solo las lluvias, sinó tambien las nevadas, que no habia objeto de distinguir de aquellas. El pequeño cuadro que insertamos aquí, dá los resultados obtenidos :

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS DESCENSOS DE 4° Y MAS ACOMPAÑADOS DE PRECIPITACIONES ●

Número de descensos en general = 1000

ESTACIONES	DEPRESIONES CON ●	PRECIPITACIONES		
		EN AMBOS DIAS	EN EL PRIMER DIA	EN EL SEGUNDO DIA
Verano	677	147	294	529
Otoño	900	300	400	800
Invierno	636	318	455	500
Primavera.........	800	360	440	720
Octubre-Marzo	762	238	365	635
Abril-Setiembre ...	711	316	421	605
Año...........	742	267	386	624

Casi las tres cuartas partes del número de depresiones traen consigo una precipitacion. Aumenta aun ese número en la primavera y en el otoño.

Considerando que las probabilidades de una precipitacion son muy grandes, cifras tan elevadas no deben sorprendernos, como tampoco la circunstancia de venir igualmente los ascensos acompañados de un número crecido de precipitaciones.

Van en seguida por su respectivo órden numérico las tablas á que hemos hecho referencia en el curso de este trabajo.

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

USHUAIA, 1876-1883

Tab. I, 1

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD MEDIA	ANOMALÍA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA		
				Enero				
1876	13	25.2	14	22.6	30	47.8	1.59	+1.6
1877	15	35.3	15	39.5	30	74.8	2.49	+0.3
1878	16	36.1	15	35.2	31	71.3	2.30	—1.4
1879	15	37.8	15	33.0	31	70.8	2.28	+0.2
1882	16	30.9	12	22.5	28	53.4	1.91	—0.7
1883	13	37.4	18	38.6	31	76.0	2.45	.
Sumas...	88	202.7	89	191.4	181	394.1		
Promedio.		2.30		2.15			2.18	±0.85
				Febrero				
1876	11	29.9	18	33.0	29	62.9	2.17	+2.4
1877	15	24.3	13	27.9	28	52.2	1.83	—0.9
1878	12	28.1	14	30.1	28	58.2	2.08	+1.4
1879	12	33.0	16	35.2	28	68.2	2.44	—1.4
1882	15	24.1	13	27.8	28	51.9	1.85	—1.5
1883	15	29.1	13	31.7	28	60.8	2.17	.
Sumas...	80	168.5	87	185.7	169	354.2		
Promedio.		2.11		2.13			2.10	±1.53
				Marzo				
1876	13	22.7	18	21.9	31	44.6	1.44	+1.5
1878	13	28.8	17	30.3	31	59.1	1.91	+1.5
1879	16	42.2	15	39.5	31	81.7	2.64	—2.6
1882	14	24.1	17	31.6	31	55.7	1.80	—0.4
1883	16	31.2	14	32.4	31	63.6	2.05	.
Sumas...	72	149.0	81	155.7	155	304.7		
Promedio.		2.07		1.92			1.97	±1.50

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

USHUAIÁ, 1876-1883

Tab. I, 2

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALÍA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
Abril								
1876	12	10.9	8	10.4	20	21.3	1.07	—1.3
1878	14	27.8	16	26.4	30	54.2	1.81	+0.8
1879	14	22.3	15	26.4	30	48.7	1.62	—0.3
1882	17	35.1	12	32.0	29	67.1	2.31	+0.8
1883	12	20.8	14	20.7	26	41.5	1.60	.
Sumas...	69	116.9	65	115.9	135	232.8		
Promedio.		1.69		1.78			1.72	±0.79
Mayo								
1876	11	20.0	6	10.5	17	30.5	1.79	—2.0
1878	13	27.5	17	38.4	31	65.9	2.13	+1.5
1879	11	30.9	20	31.5	31	62.4	2.01	+0.5
1883	13	28.0	17	32.1	30	60.1	2.00	.
Sumas...	48	106.4	60	112.5	109	218.9		
Promedio.		2.22		1.88			2.01	±1.33
Junio								
1876	14	32.0	15	36.3	29	68.3	2.35	—0.9
1878	15	25.4	15	29.3	30	54.7	1.82	+0.7
1879	12	34.9	18	41.1	30	76.0	2.53	+0.2
1883	14	20.7	15	20.8	29	41.5	1.43	.
Sumas...	55	113.0	63	127.5	118	240.5		
Promedio.		2.05		2.02			2.04	±0.58

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

USHUAIÁ, 1876-1883

Tab. I, 3

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALÍA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
				Julio				
1876	16	28.7	14	26.4	31	55.1	1.78	—0.5
1878	18	35.6	13	30.5	31	66.1	2.13	+0.5
1879	17	27.0	14	27.0	31	54.0	1.74	0
1882	13	26.4	17	22.8	30	49.2	1.64	.
1883	20	20.8	11	15.1	31	35.9	1.16	.
Sumas...	84	138.5	69	121.8	154	260.3		
Promedio.		1.65		1.76			1.69	±0.33
				Agosto				
1876	14	19.2	14	24.7	31	43.9	1.42	+0.4
1878	17	31.9	14	31.6	31	63.5	2.05	—0.4
1882	15	16.6	15	20.8	31	37.4	1.21	.
1883	16	41.3	15	47.1	31	88.4	2.85	.
Sumas...	62	109.0	58	124.2	124	233.2		
Promedio.		1.76		2.14			1.88	±0.40
				Setiembre				
1876	19	35.8	11	24.2	30	60.0	2.00	0
1878	16	20.3	14	16.2	30	36.5	1.22	+0.3
1881	10	13.6	12	16.0	23	29.6	1.29	—0.3
1882	12	24.0	16	20.6	28	44.6	1.59	.
1883	15	28.0	13	24.7	28	52.7	1.88	.
Sumas...	72	121.7	66	101.7	139	223.4		
Promedio.		1.69		1.54			1.61	±0.20

ASCENSOS Y DESCENSOS DE LA TEMPERATURA

USHUAIÁ, 1876-1883

Tab. I, 4

AÑOS	ASCENSOS		DESCENSOS		ASC. Y DESC.		VARIABILIDAD	ANOMALÍA
	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	DIAS	SUMA	MEDIA	
Octubre								
1876	13	14.8	13	14.8	27	29.6	1.09	+0.1
1877	16	38.4	14	36.1	30	74.5	2.48	+1.6
1878	17	29.5	14	25.0	31	54.5	1.76	—0.9
1881	17	35.1	13	33.7	31	68.8	2.22	—0.8
1882	14	27.7	15	26.3	29	54.0	1.86	.
1883	18	33.5	11	22.8	29	56.3	1.94	.
Sumas...	95	179.0	80	158.7	177	337.7		
Promedio.		1.88		1.98			1.90	±0.87
Noviembre								
1876	19	30.3	11	30.1	30	60.4	2.01	+0.5
1877	15	32.7	14	31.8	30	64.5	2.15	—0.4
1878	14	32.4	14	35.0	30	67.4	2.25	0
1881	14	28.2	16	23.5	30	51.7	1.72	—0.1
1882	13	23.8	16	22.3	30	46.1	1.54	.
1883	13	29.5	17	34.5	30	64.0	2.13	.
Sumas...	88	176.9	88	177.2	180	354.1		
Promedio.		2.01		2.01			1.97	±0.27
Diciembre								
1876	19	41.1	10	39.0	30	80.1	2.67	—1.5
1877	15	32.9	16	30.1	31	63.0	2.03	+1.0
1878	14	26.6	16	28.4	31	55.0	1.77	+0.7
1881	16	25.4	15	28.3	31	53.7	1.73	—0.3
1882	20	26.2	11	24.7	31	50.9	1.64	.
1883	17	29.3	13	26.6	30	55.9	1.86	.
Sumas...	101	181.5	81	177.1	184	358.6		
Promedio.		1.80		2.19			1.95	±0.90

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN USHUAIÁ

Tab. II, 1

AÑOS	NUMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE								
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°
					Enero					
1876	30	13	7	3	4	3	.	.	.	.
1877	30	6	9	4	6	1	3	.	1	.
1878	31	8	6	6	6	3	1	.	1	.
1879	31	3	13	8	4	2	.	1	.	.
1882	28	10	7	4	6	.	.	.	1	.
1883	31	6	7	4	9	4	1	.	.	.
					Febrero					
1876	29	10	4	3	9	1	2	.	.	.
1877	28	12	4	6	2	4	.	.	.	.
1878	28	8	8	5	1	4	2	.	.	.
1879	28	6	8	5	4	1	3	1	.	.
1882	28	10	6	6	4	2	.	.	.	.
1883	28	8	7	7	2	1	1	1	.	1
					Marzo					
1876	31	10	16	2	1	1	.	1	.	.
1878	31	12	8	4	2	4	.	.	1	.
1879	31	7	7	3	6	4	3	1	.	.
1882	31	9	8	9	4	1	.	.	.	.
1883	30	6	12	5	3	2	1	.	1	.
					Abril					
1876	20	12	4	2	2	.	.	.	.	.
1878	30	11	8	6	1	2	1	1	.	.
1879	30	8	10	10	1	1	.	.	.	.
1882	29	9	5	8	2	2	1	1	.	1
1883	26	12	6	2	4	2	.	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN USHUAIÁ

Tab. II, 2

AÑOS	NUMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 0–1º	1–2º	2–3º	3–4º	4–5º	5–6º	6–7º	7–8º	8–9º
Mayo										
1876	17	7	3	6	.	.	.	.	1	.
1878	31	8	11	3	6	1	1	.	1	.
1879	31	11	8	4	1	4	2	1	.	.
1883	30	10	5	7	5	1	1	1	.	.
Junio										
1876	29	12	4	4	2	3	.	1	2	1
1878	30	7	11	6	4	1	1	.	.	.
1879	30	7	9	2	6	2	2	.	1	1
1883	29	12	10	4	1	2	.	.	.	.
Julio										
1876	31	12	5	7	4	3	.	.	.	.
1878	31	8	10	4	4	2	1	2	.	.
1879	31	10	7	10	4	.	.	.	.	.
1882	30	14	5	5	4	.	2	.	.	.
1883	31	19	6	4	1	.	.	1	.	.
Agosto										
1876	31	12	10	6	2	.	1	.	.	.
1878	31	8	11	3	4	4	1	.	.	.
1882	31	16	6	8	1	.	.	.	.	.
1883	31	4	10	4	5	2	3	3	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN USHUAIA

Tab. II, 3

AÑOS	NUMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°
Setiembre										
1876	30	7	11	6	2	1	3	.	.	.
1878	30	13	10	6	1	.	.	.	.	.
1881	23	10	9	2	2	.	.	.	.	.
1882	28	12	8	3	3	2	.	.	.	.
1883	28	12	6	2	6	1	.	1	.	.
Octubre										
1876	27	12	10	4	1	.	.	.	.	.
1877	30	8	6	2	9	2	3	.	.	.
1878	31	9	11	5	4	2	.	.	.	.
1881	31	12	6	3	3	5	.	1	1	.
1882	29	11	6	6	3	1	2	.	.	.
1883	29	9	6	7	5	2	.	.	.	.
Noviembre										
1876	30	9	6	8	5	.	1	1	.	.
1877	30	11	4	7	3	2	3	.	.	.
1878	30	8	6	6	5	2	1	2	.	.
1881	30	10	9	5	3	3	.	.	.	.
1882	30	13	8	6	.	3	.	.	.	.
1883	30	5	11	8	4	1	.	1	.	.
Diciembre										
1876	30	7	7	5	3	5	1	.	2	.
1877	31	9	8	6	5	2	1	.	.	.
1878	31	12	6	8	3	1	1	.	.	.
1881	31	9	10	7	4	.	1	.	.	.
1882	31	12	9	3	6	.	1	.	.	.
1883	30	8	8	9	2	2	1	.	.	.

FRECUENCIA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA EN USHUAIÁ EN 1876–1883

RESÚMEN POR MESES Y ESTACIONES DEL AÑO

Tab. II, 1

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	NÚMERO DE DIAS	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE													
			0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	0–2°	2–4°	4–6°	6–8°	8° y mas
Diciembre.......	1.95	184	57	48	38	23	10	6	.	2	.	105	61	16	2	.
Enero...........	2.18	181	46	49	29	35	13	5	1	3	.	95	64	18	4	.
Febrero.........	2.10	169	54	37	32	22	13	8	2	.	1	91	54	21	2	1
Marzo...........	1.97	154	44	51	23	16	12	4	2	2	.	95	39	16	4	.
Abril...........	1.72	135	52	33	28	10	7	2	2	.	1	85	38	9	2	1
Mayo............	2.01	109	36	27	20	12	6	4	2	2	.	63	32	10	4	.
Junio...........	2.04	118	38	34	16	13	8	3	1	3	2	72	29	11	4	2
Julio...........	1.69	154	65	33	30	17	5	3	3	.	.	96	47	8	3	.
Agosto..........	1.88	124	40	37	21	12	6	5	3	.	.	77	33	11	3	.
Setiembre.......	1.61	139	54	44	19	14	4	3	1	.	.	98	33	7	1	.
Octubre.........	1.90	177	64	45	27	25	12	5	1	1	.	106	52	17	2	.
Noviembre.......	1.97	180	56	44	40	20	11	5	4	.	.	100	60	16	4	.
Verano..........	2.08	534	157	134	99	80	36	19	3	5	1	291	179	55	8	1
Otoño...........	1.90	398	132	111	71	38	25	10	6	4	1	243	109	35	10	1
Invierno........	1.87	396	141	104	67	42	19	11	7	3	2	245	109	30	10	2
Primavera.......	1.83	496	171	133	86	59	27	13	6	1	.	304	145	40	7	.
Octubre–Marzo...	2.04	1045	318	274	189	141	71	33	10	8	1	592	330	104	18	1
Abril-Setiembre..	1.83	779	283	208	134	78	36	20	12	5	3	491	212	56	17	3
Año.............	1.92	1824	601	482	323	219	107	53	22	13	4	1083	542	160	35	4

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN USHUAIÁ 1876-1883

Escala de 1000

Tab. III

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE													
		0–1°	1–2°	2–3°	3–4°	4–5°	5–6°	6–7°	7–8°	8–9°	0–2°	2–4°	4–6°	6–8°	8° y mas
Diciembre............	1.95	309	261	207	125	54	33	.	11	.	570	332	87	11	.
Enero................	**2.18**	*254*	271	160	**193**	72	28	6	16	.	*525*	**353**	100	22	.
Febrero..............	2.10	319	219	190	130	77	**47**	12	.	6	538	320	**124**	12	6
Marzo................	1.97	286	**331**	149	104	**78**	26	13	13	.	617	253	104	26	.
Abril................	1.72	385	245	207	*74*	52	*15*	15	.	7	630	281	67	15	7
Mayo.................	2.01	330	248	184	110	55	37	18	18	.	578	294	92	**36**	.
Junio................	2.04	322	288	*136*	110	68	25	9	**25**	**17**	610	246	93	34	17
Julio................	1.69	**409**	*214*	195	110	32	20	20	.	.	623	305	52	20	.
Agosto...............	1.88	323	298	170	97	48	40	**24**	.	.	621	266	89	24	.
Setiembre............	*1.61*	388	317	137	100	*29*	22	7	.	.	**705**	*238*	*50*	*7*	.
Octubre..............	1.90	345	254	153	141	68	27	6	6	.	599	294	96	11	.
Noviembre............	1.97	312	244	**222**	111	61	28	22	.	.	556	333	89	22	.
Verano...............	2.08	294	251	185	150	67	36	6	9	2	545	335	103	15	2
Otoño................	1.90	333	277	179	96	63	25	15	10	2	614	274	88	25	2
Invierno.............	1.87	356	263	169	106	48	28	18	7	5	619	275	76	25	5
Primavera............	1.83	346	268	173	119	54	26	12	2	.	613	292	81	14	.
Octubre-Mayo.........	2.01	304	262	181	135	68	31	10	8	1	566	316	100	17	1
Abril-Setiembre......	1.83	363	267	172	100	46	26	16	6	4	630	272	72	22	4
Año..................	1.92	330	264	177	120	59	29	12	7	2	593	297	88	20	2

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

EN USHUAIÁ

Expresada en dias de cada mes

Tab. IV

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 0–1º	1–2º	2–3º	3–4º	4–5º	5–6º	6–7º	7–8º	8–9º	TOTAL DIAS
Diciembre	1.95	9.6	8.1	6.4	3.9	1.7	1.0	.	0.3	.	31
Enero	2.18	7.9	8.4	5.0	6.0	2.1	0.9	0.2	0.5	.	31
Febrero	2.10	8.9	6.1	5.3	3.7	2.2	1.3	0.3	.	0.2	28
Marzo	1.97	8.9	10.3	4.6	3.2	2.4	0.8	0.4	0.4	.	31
Abril	1.72	11.5	7.3	6.2	2.2	1.6	0.5	0.5	.	0.2	30
Mayo	2.01	10.2	7.7	5.7	3.4	1.7	1.4	0.6	0.6	.	31
Junio	2.04	9.7	8.6	4.0	3.3	2.0	0.8	0.3	0.8	0.5	30
Julio	1.69	12.8	6.6	6.0	3.4	1.0	0.6	0.6	.	.	31
Agosto	1.88	10.0	9.2	5.4	3.0	1.5	1.2	0.7	.	.	31
Setiembre	1.61	11.6	9.5	4.1	3.0	0.9	0.7	0.2	.	.	30
Octubre	1.90	10.7	7.9	4.7	4.4	2.1	0.8	0.2	0.2	.	31
Noviembre	1.97	9.4	7.3	6.7	3.3	1.8	0.8	0.7	.	.	30
Verano	2.08	26.4	22.6	16.7	13.6	6.0	3.2	0.5	0.8	0.2	90
Otoño	1.90	30.6	25.3	16.5	8.8	5.7	2.4	1.5	1.0	0.2	92
Invierno	1.87	32.5	24.4	15.4	9.7	4.5	2.6	1.6	0.8	0.5	92
Primavera	1.83	31.7	24.7	15.5	10.7	4.8	2.3	1.1	0.2	.	91
Octubre–Marzo	2.01	55.4	48.1	32.7	24.5	12.3	5.6	1.8	1.4	0.2	182
Abril–Setiembre	1.83	65.8	48.9	31.4	18.3	8.7	4.9	2.9	1.4	0.7	183
Año	1.92	121.2	97.0	64.1	42.8	21.0	10.5	4.7	2.8	0.9	365

PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA

EN USHUAIA, 1876-1883

Tab. V

MESES	VARIABILIDAD MEDIA	PROBABILIDAD DE UN CAMBIO DE TEMPERATURA DE												
		0–1°	1° y mas	2° y mas	3° y mas	4° y mas	5° y mas	6° y mas	7° y mas	8° y mas	0–2°	2–4°	4–6°	6–8°
Diciembre	1.95	.309	.691	.430	.223	.098	.044	.011	.011		.570	.332	.087	.011
Enero	**2.18**	*.254*	**.746**	**.475**	**.315**	.122	.050	.022	.016	.	*.525*	**.353**	.100	.022
Febrero	2.10	.319	.681	.462	.272	.142	.065	.018	.006	.006	.538	.320	**.124**	.012
Marzo	1.97	.286	.714	.383	.234	.130	.052	.026	.013	.	.647	.253	.104	.026
Abril	1.72	.385	.615	.370	.163	.089	.037	.022	.007	.007	.630	.281	.067	.015
Mayo	2.01	.330	.670	.422	.238	.128	.073	.036	.018	.	.578	.294	.092	**.036**
Junio	2.04	.322	.678	.390	.254	**.144**	**.076**	**.051**	.042	.017	.610	.246	.093	.034
Julio	1.69	**.409**	*.591*	.377	.182	.072	.040	.020	.	.	.623	.305	.052	.020
Agosto	1.88	.323	.677	.379	.209	.112	.064	.024	.	.	.624	.266	.089	.024
Setiembre	1.64	.388	.612	*.295*	*.158*	*.058*	*.029*	*.007*	.	.	**.705**	*.238*	*.050*	*.007*
Octubre	1.90	.345	.655	.401	.248	.107	.039	.012	.006	.	.599	.294	.096	.011
Noviembre	1.97	.312	.688	.444	.222	.111	.050	.022	.	.	.556	.333	.089	.022
Verano	2.08	*.294*	**.706**	**.455**	**.270**	**.120**	.053	.017	.011	.002	*.545*	**.335**	**.103**	.015
Otoño	1.90	.333	.667	.390	*.211*	.115	.052	.027	.012	.002	.611	*.274*	.088	.025
Invierno	1.87	**.356**	*.644*	*.381*	.212	.106	**.058**	**.030**	.012	.005	**619**	.275	*.076*	.025
Primavera	1.83	.346	.654	.386	.213	*.094*	*.040*	*.014*	.002	.	.613	.292	.081	.014
Octubre–Marzo	2.01	.304	.696	.434	.253	.118	.050	.019	.009	.001	.566	.316	.100	.017
Abril–Setiembre	1.83	.363	.637	.370	.198	.098	.052	.026	.010	.004	.630	.272	.072	.022
Año	1.92	.330	.670	.406	.229	.109	.050	.021	.009	.002	.593	.297	.088	.020

DEPRESIONES DE 5 GRADOS Y MAS

SU NÚMERO RELATIVO Á LOS CAMBIOS Y SU FRECUENCIA MEDIA

Tab. VI

MESES	NÚMERO		SU RELACION D : C	FRECUENCIA MEDIA (dias)
	DE LOS CAMBIOS	DE LAS DEPRESIONES		
Diciembre..........	8	4	0.50	0.67
Enero	9	3	0.33	0.50
Febrero............	11	5	0.45	0.83
Marzo	8	5	0.62	1.00
Abril	5	3	0.60	0.60
Mayo	8	3	0.38	0.75
Junio...............	9	3	0.33	0.75
Julio	6	3	0.50	0.60
Agosto.............	8	4	0.50	1.00
Setiembre..........	4	3	0.75	0.60
Octubre............	7	4	0.57	0.67
Noviembre	9	4	0.44	0.67
Verano.............	28	12	0.43	2.00
Otoño..............	21	11	0.52	2.35
Invierno	23	10	0.44	2.35
Primavera..........	20	11	0.55	1.94
Octubre-Marzo......	52	25	0.48	4.34
Abril-Setiembre	40	19	0.47	4.30
Año................	92	44	0.48	8.64

VALOR MEDIO DE LOS ASCENSOS Y DESCENSOS

Y SU RELACION

Tab. VII

MESES	VALOR MEDIO DE UN ASCENSO	VALOR MEDIO DE UN DESCENSO	RELACION ASC. : DESC.
Diciembre	1°80	2°19	0.82
Enero	2.30	2.15	1.07
Febrero	2.11	2.13	0.99
Marzo	2.07	1.92	1.08
Abril	1.69	1.78	0.95
Mayo	2.22	1.88	1.18
Junio	2.05	2.02	1.01
Julio	1.65	1.76	0.94
Agosto	1.76	2.14	0.82
Setiembre	1.69	1.54	1.10
Octubre	1.88	1.98	0.85
Noviembre	2.01	2.01	1.00
Verano	2.07	2.16	0.96
Otoño	1.99	1.86	1.07
Invierno	1.82	1.97	0.92
Primavera	1.86	1.84	1.01
Octubre–Marzo	2.03	2.06	0.98
Abril-Setiembre	1.84	1.85	1.00
Año	1.94	1.96	0.99

MÁXIMA DE LOS DESCENSOS Y ASCENSOS DE LA TEMPERATURA

EN USHUAIA 1876-1883

Tab. VIII

MESES	1876		1877		1878		1879		1881		1882		1883		MAXIMA MEDIA	
	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.	ASC.	DESC.
Enero	4.3	4.3	5.7	7.0	7.1	5.1	6.7	4.9	.	.	3.7	7.1	5.4	4.7	5.5	5.5
Febrero	5.6	4.2	4.3	4.9	5.4	5.2	6.9	5.8	.	.	4.5	4.3	5.3	8.1	5.3	5.4
Marzo	6.0	3.0	.	.	4.8	7.7	5.0	6.9	.	.	3.3	4.8	5.0	7.9	4.8	6.1
Abril	3.1	3.3	.	.	5.7	6.1	2.8	4.0	.	.	6.4	8.0	3.6	4.1	4.3	5.1
Mayo	7.2	2.8	.	.	5.5	7.6	6.8	5.4	.	.	.	.	5.2	6.6	6.2	5.6
Junio	7.3	8.1	.	.	5.4	4.0	7.6	8.1	.	.	.	.	4.5	3.6	6.2	5.9
Julio	4.8	4.1	.	.	6.9	6.3	3.3	3.5	.	.	5.7	5.0	3.2	6.5	4.8	5.1
Agosto	3.1	5.4	.	.	4.4	5.1	.	.	.	.	2.9	3.9	6.3	6.2	4.2	5.2
Setiembre	5.0	5.2	.	.	3.4	2.9	.	.	2.7	3.9	4.3	3.5	3.8	6.0	3.8	4.3
Octubre	2.4	3.9	5.6	5.8	3.9	4.6	.	.	4.7	7.9	5.3	5.2	4.4	4.6	4.4	5.3
Noviembre	3.8	6.1	5.1	4.2	6.1	6.2	.	.	4.8	3.7	4.0	4.1	3.4	6.7	4.5	5.2
Diciembre	5.3	7.5	4.3	5.6	5.9	4.4	.	.	3.4	5.1	5.3	3.6	5.4	4.6	4.9	5.1
Año	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.9	5.3

VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

QUE ACOMPAÑAN LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS Y MAS EN USHUAIÁ

Frecuencia relativa en la escala de 1000

Ascensos

Tab. IX, 1

PERÍODO	PRESION ATMOSFERICA			TENSION DEL VAPOR			HUMEDAD RELATIVA			NEBULOSIDAD			FUERZA DEL VIENTO		
	AUMENTA	DISMINUYE	INVARIABLE	AUMENTA	DISMINUYE	INVARIABLE	AUMENTA	DISMINUYE	INVARIABLE	AUMENTA	DISMINUYE	INVARIABLE	AUMENTA	DISMINUYE	INVARIABLE
Verano...............	448	552	—	960	40	—	280	720	--	357	572	71	241	656	103
Otoño................	160	840	—	826	174	—	348	652	—	417	458	125	583	375	42
Invierno.............	250	750	—	950	50	—	400	600	—	684	241	105	789	158	53
Primavera............	273	727	—	909	91	—	318	682	—	364	454	182	409	500	91
Octubre-Marzo........	379	621	—	885	115	—	250	750	—	351	561	88	362	535	103
Abril-Setiembre......	158	842	—	947	53	—	447	553	—	583	250	167	667	305	28
Año..................	292	708	—	911	89	—	333	667	—	441	441	118	479	447	74

VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

QUE ACOMPAÑAN LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS Y MAS EN USHUAIÁ

Frecuencia relativa en la escala de 1000

Descensos

Tab. IX, 2

PERÍODO	Presion atmosferica			Tension del vapor			Humedad relativa			Nebulosidad			Fuerza del viento		
	Aumenta	Disminuye	Invariable	Aumenta	Disminuye	Invariable	Aumenta	Disminuye	Invariable	Aumenta	Disminuye	Invariable	Aumenta	Disminuye	Invariable
Verano	529	442	29	94	875	31	719	219	62	588	324	88	455	424	121
Otoño	550	400	50	150	850	—	550	450	—	650	350	—	450	450	100
Invierno	773	227	—	—	1000	—	591	409	—	318	637	45	200	750	50
Primavera	680	280	40	160	840	—	760	240	—	520	360	120	680	280	40
Octubre-Marzo	619	349	32	145	869	16	738	229	33	587	333	80	532	371	97
Abril-Setiembre	632	342	26	79	921	—	553	447	—	421	526	53	333	611	56
Año	624	347	29	101	889	10	667	313	20	525	406	69	459	459	82

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

EN LOS ASCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS Y MAS

USHUAIA 1876-1883

Escala de 1000

Tab. X, 1

PERÍODO	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	CALMAS
Primer dia									
Verano	36	12	12	—	12	262	369	12	285
Otoño	214	14	14	43	29	100	200	86	300
Invierno	120	20	20	—	—	120	180	40	500
Primavera	48	16	63	—	16	396	286	16	159
Octubre-Marzo	78	18	30	—	12	253	338	18	253
Abril-Setiembre	139	10	20	30	20	178	158	69	376
Año	101	15	26	11	15	225	270	37	300
Segundo dia									
Verano	131	24	35	—	—	36	357	36	381
Otoño	358	14	43	—	14	71	100	143	257
Invierno	353	20	39	—	—	20	137	137	294
Primavera	359	47	109	—	16	94	172	31	172
Octubre-Marzo	275	36	54	—	6	48	252	54	275
Abril-Setiembre	304	10	59	—	10	69	127	127	294
Año	286	26	56	—	7	56	204	82	283
Primero y segundo dia									
Verano	84	18	23	—	6	149	363	24	333
Otoño	286	14	29	21	21	86	150	115	278
Invierno	237	20	29	—	—	70	158	89	397
Primavera	204	31	86	—	16	245	229	23	166
Octubre-Marzo	177	27	42	—	9	150	295	36	264
Abril-Setiembre	222	10	39	15	15	123	143	98	335
Año	193	22	41	5	11	141	237	59	292

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS

EN LOS DESCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS Y MAS

USHUAIA 1876-1883

Escala de 1000

Tab. X, 2

PERÍODO	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	CALMAS
Primer dia									
Verano	263	10	30	10	—	51	253	141	242
Otoño	217	33	133	33	—	51	183	67	283
Invierno....	231	15	31	31	77	246	246	77	46
Primavera ..	137	68	68	14	—	55	288	247	123
Octubre-Marzo......	220	38	70	16	—	48	253	156	199
Abril-Setiembre.....	207	18	45	27	45	171	235	108	144
Año........	215	30	61	20	17	94	246	138	179
Segundo dia									
Verano	71	40	51	—	30	172	403	61	172
Otoño	17	—	83	—	133	350	217	—	200
Invierno....	35	18	70	53	18	246	298	—	262
Primavera ..	14	—	41	41	41	296	391	122	54
Octubre-Marzo......	38	22	65	11	43	232	405	60	124
Abril-Setiembre.....	38	10	48	38	67	294	229	38	238
Año........	38	17	59	21	52	255	341	52	165
Primero y segundo dia									
Verano	167	25	40	5	15	112	328	101	207
Otoño	117	16	108	16	67	201	200	33	242
Invierno....	133	16	51	42	48	246	272	38	154
Primavera ..	75	34	55	27	21	175	340	184	89
Octubre-Marzo......	129	30	67	14	21	140	329	108	162
Abril-Setiembre.....	122	14	47	32	56	233	232	73	191
Año........	125	23	60	20	35	175	293	95	172

DIRECCION MEDIA (φ) DEL VIENTO

EN LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS Y MAS

USHUAIA 1876-1883

Tab. XI

PERÍODO	EN GENERAL φ	ASCENSOS φ			DESCENSOS φ		
		PRIMER DIA	SEGUNDO DIA	DIFERENCIA	PRIMER DIA	SEGUNDO DIA	DIFERENCIA
Verano	269°6	255°1	292°6	+37°5	313°5	268°9	— 44°6
Otoño	285.4	299.1	331.4	+32.3	339.5	226.4	—112.8
Invierno	269.1	286.7	335.2	+48.5	273.2	242.7	— 30.5
Primavera	279.6	245.8	340.4	+94.6	309.6	253.8	— 55.8
Octubre-Marzo	278.6	259.8	314.4	+54.6	317.2	257.2	— 60.0
Abril-Setiembre	273.2	275.6	335.1	+59.5	287.4	238.9	— 48.5
Año	274.8	263.9	324.2	+60.3	307.0	251.2	— 55.8

Anexo I

ASCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS ARRIBA

Y SUS RELACIONES CON LOS DEMAS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

USHUAIÁ 1876–1883

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA: PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA: SEGUNDO DIA
					ENERO				
1876	1–2	4.3	+ 7.4	—	—	—	+0.4	W. 2 (WSW) ●	3 (W). ●
»	21–25	4.2	— 0.7	—	—	—0.7	—2.2	2 (W). SW.	0 2 (NW).
1877	4–5	5.3	— 1.9	+1.2	—12.0	—0.4	—2.5	— W. —	— 0 0
»	8–9	4.8	+ 1.8	+3.1	— 0.3	—1.4	—0.2	3 W. ●	2 (W). 0
»	25–26	5.7	—10.0	+2.1	— 3.0	+1.4	+0.8	0 N. NE.	N. NE. N.
1878	12–13	7.1	+ 4.1	+1.3	—20.3	—0.1	—1.3	3 (W).	W. 2 (N).
»	30–31	4.1	— 2.9	+1.4	— 3.3	+0.5	—1.6	W. 2 (SW).	SW. 2 (W).
1879	20–21	6.7	— 2.9	+1.8	—13.0	—1.5	—0.5	0 W. N.	0 E. 0
1883	12–13	4.3	+ 1.1	+1.3	— 8.0	—0.7	—0.3	3 (SW). ●	SW. 2 (W) ●
»	25–26	4.1	— 0.1	+1.0	— 8.4	—1.8	—2.5	2 (SW). W. ●	3 (0)
»	26–27	5.4	— 8.6	+1.7	— 7.6	+1.7	+0.5	3 (0)	0 W. N. ●
					FEBRERO				
1876	12–13	5.6	— 4.0	—	—	+0.3	+0.5	W. SW. SSW. ●	3 (W).
»	14–15	5.1	— 4.1	—	—	0	—0.1	3 (W).	0 2 (W).
1877	19–20	4.3	+ 0.6	+3.8	+10.7	+0.7	+1.7	0 W. 0 ●	0 N. W.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA	
								PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
FEBRERO *(Continuacion)*									
1878	14–15	1.9	+ 7.5	+1.6	— 5.7	—1.0	0	SW. 0 W.	2 (W). 0
»	21–22	5.4	+ 2.1	+1.7	+ 1.4	—1.0	—1.0	2 (SW). 0	W. 0 0
»	27–28	4.3	— 5.1	+1.6	— 3.6	—1.0	0	2 (W). 0	0 2 (W). ●
1879	20–21	5.1	+ 0.2	+1.3	— 9.6	+0.5	—0.2	W, 2 (0)	3 (0)
»	24–25	6.9	+ 0.2	+3.3	+ 5.3	+1.4	+1.2	0 2 (W).	0 2 (N).
1882	27–28	4.5	+ 3.8	+1.9	— 3.7	—0.3	—0.1	3 (0) ●	0 NW. W.
1883	18–19	4.4	— 3.9	+1.8	— 4.7	+0.5	+0.3	N. NW. 0	N. NE. N.
»	27–28	5.3	+ 6.7	+2.3	+ 7.0	+0.6	—0.2	WSW. SW. W. ●	3 (W). ●
MARZO									
1876	8–9	4.5	+ 4.0	—	—	—0.7	—0.7	— W. —	W. 2 (N).
»	25–26	6.0	— 0.4	—	—	—0.6	—0.7	3 (N).	3 (N).
1878	7–8	4.8	+ 1.1	—0.5	—24.0	—0.6	—0.3	2 (W.) 0	2 (0) NW.
»	8.9	4.8	— 4.4	+3.0	+ 9.3	+0.6	+0.5	2 (0) NW.	2 (N). 0
1879	8–9	4.1	+ 3.5	—0.1	—16.3	+0.8	+1.2	3 (N).	0 N. NE.
»	15–16	4.1	— 2.4	+0.6	— 9.6	+0.5	—0.5	NE. W. N.	0 N. W.
»	17–18	5.0	— 7.2	—0.2	—21.0	—0.7	+1.2	2 (W). 0	N. NW. W.
»	28–29	4.7	+ 1.2	+0.6	—13.4	+0.8	0	3 (0)	3 (0)
»	29–30	4.2	— 5.9	+0.4	—15.3	—1.0	+1.1	3 (0)	3 (N).
1883	4–5	5.0	—13.5	+1.0	—16.6	—1.0	+0.8	SW. 2 (W). ●	2 (NW). W.

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				ABRIL					
1878	7–8	5.7	— 9.0	+2.0	— 0.4	+0.4	+0.9	2 (W). SW. ●	3 (SW).
»	26–27	4.0	— 0.5	+1.4	+ 2.7	+0.3	+0.7	W. SW. W. ●	2 (W). NW.
»	29–30	4.6	— 6.8	+1.5	+ 3.0	+0.9	—0.5	2 (NW). N.	N. 2 (NW).
1882	1–2	6.4	— 1.5	+3.3	+ 8.3	—0.4	—1.0	SW. 2 (W). ●	N. E. 0
»	14–15	4.6	— 5.9	+2.4	+ 7.7	—1.2	—1.1	0 2 (SW). ●	W. 0 W. ●
				MAYO					
1876	24–25	7.2	— 1.5	+4.8	+ 7.7	—	—	—	—
1878	14–15	4.5	— 8.0	+0.8	—12.7	—0.1	—0.1	0 E. NW.	N. 2 (0)
»	29–30	5.5	— 1.8	+0.4	—26.7	0	+1.2	3 SE).	S. 2 (SW). ●
1879	4–5	4.1	—12.8	+0.6	— 9.6	+2.5	+0.5	3 (0)	0 2 (N).
»	7–8	4.9	— 4.0	—0.1	—29.0	0	+0.5	2 (S). 0 ●	E. 2 (N).
»	18–19	4.2	— 4.5	+2.0	+11.3	—0.5	—1.4	3 (N). ●	N. 0 E. ●
»	23–24	5.3	— 4.5	+0.8	—17.0	0	+0.8	3 (0)	N. 0 NW. ●
»	29–30	6.8	— 3.9	+1.4	—16.3	—0.7	+1.0	0 2 (N).	3 (N).
1883	20–21	4.6	—11.8	+1.2	— 5.0	+1.0	+0.3	NW. SW. NW.	2 (NW). 0 ●
»	28–29	5.2	— 5.7	+2.7	+12.4	+3.0	+0.7	0 2 (N).	N. 2 (0) ●
				JUNIO					
1876	14–15	7.3	— 6.6	+0.4	—32.0	+0.9	+1.0	2 (W). —	W. 2 (N).
»	15–16	6.8	—13.5	+1.1	—16.7	+0.6	+1.6	W. 2 (N).	3 (N).
»	20–21	4.7	— 6.6	+0.2	—22.3	+0.3	+1.0	0 — E.	SW. N. W. ●

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
				JUNIO *(Continuacion)*					
1878	7–8	5.4	— 0.5	+1.4	+ 1.0	—	—	—	—
1879	9-10	5.3	— 8.4	+1.2	— 4.7	+2.2	+1.8	2 (0) N. ●	NW. N. 0
»	17–18	7.6	— 6.6	+2.1	+ 4.7	+0.7	0	3 (0)	3 (0)
»	22–23	4.8	+ 4.9	+0.9	—12.3	—2.0	—1.0	W. 2 (SW). ●	W. 0 NW. ●
»	23–24	5.1	— 8.6	+3.1	+13.6	0	+1.7	W. 0 NW. ●	2 (N). 0
1883	31–1	4.5	— 6.5	—0.2	—27.0	+0.8	+1.0	3 (0)	3 (N).
»	14–15	4.3	— 5.2	+1.2	+ 3.3	+1.5	+1.0	3 (0)	2 (0) W. ●
				JULIO					
1876	13–14	4.8	— 3.2	+1.6	+ 3.4	+4.0	+0.4	2 (W). —	2 (E) N.
»	18–19	4.4	— 2.1	+0.7	— 8.0	+2.5	+0.6	— N. NE.	— — NE.
1878	12–13	6.9	+ 3.1	+2.4	+ 5.7	—0.7	—0.3	2 (SW). — ●	— — N. ●
»	13–14	5.9	— 4.9	+1.0	—19.7	—0.1	+2.0	— — N. ●	3 (N).
1882	13–14	5.7	+ 4.0	+1.2	+10.0	+0.4	+0.4	SW. W. 0	3 (W).
				AGOSTO					
1878	25–26	4.4	— 8.2	+1.7	+ 7.0	+1.4	+1.2	3 (0)	2 (0) N.
1883	2–3	5.0	+ 2.0	+1.5	— 1.7	+0.5	+1.8	3 (0)	2 (NW). 0
»	9.10	6.0	— 7.8	+0.8	—11.3	+0.7	—0.8	2 (0) N.	2 (0) N.
»	15.16	5.0	+ 2.3	+0.7	—13.6	—1.4	+0.1	W. 2 (0)	2 (0 N.
»	25.26	6.3	— 3.4	+1.5	— 8.6	0	+1.5	WNW. SW. 0 ●	3 (NW). ●

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
					SETIEMBRE				
1876	31–1	5.0	+ 3.1	+1.0	— 9.7	+0.7	—1.1	2 (SW). W.	W. E. W.
1882	1–2	4.2	— 4.6	+2.5	+13.6	+1.1	—1.1	2 (SW). 0	SW. 2 (0) ●
»	21–22	4.3	— 5.3	+1.6	+ 6.0	0	—2.0	2 (SW). 0	3 (0)
					OCTUBRE				
1877	24–25	5.0	— 6.3	+0.3	—18.7	—1.0	+1.2	0 SW. 0 ●	N. W. SW.
»	30–31	5.6	+ 1.0	+1.7	— 2.4	—0.1	—3.0	3 (SW).	SW. W. 0
1881	2–3	4.5	— 3.2	+1.1	—10.3	+1.3	+0.2	0 2 (SW).	0 2 (N).
»	22.23	4.4	— 4.5	+1.0	— 7.0	0	+0.1	3 (W). ●	W. 2 (SW.) ●
»	28.29	4.7	— 3.6	+1.4	— 5.3	—0.6	—1.8	SW. W. SW. ●	SW. 2 (W).
1882	3–4	4.1	— 5.9	+2.4	+12.7	+1.2	+1.3	W. E. 0	2 (N). 0
»	27–28	5.3	— 4.0	+2.4	+ 5.6	—0.4	+0.8	3 (SW). ●	2 (N). NNW. ●
1883	27–28	4.4	— 0.5	+0.6	—13.3	0	—0.5	2 (W). 0 ●	0 NW. N.
					NOVIEMBRE				
1877	4–5	4.6	— 1.8	+0.7	—10.4	+1.0	+0.8	2 (SW). W.	E. N. E.
»	16–17	5.0	— 4.8	+1.5	— 1.0	+0.5	0	WSW. 2 (W). ●	2 (NE). N.
»	22–23	5.1	+ 5.0	—0.3	—21.4	—1.5	—1.0	3 (SW). ●	0 NE. N.
1878	18–19	5.4	— 4.0	+0.5	—15.4	—1.0	—0.9	SW. S. W.	2 (W). S.
»	23–24	4.2	+ 5.3	+2.8	+19.6	+0.3	+1.6	SW. — W. *	— N. —
»	24–25	6.1	— 4.3	—0.4	—27.3	—1.0	—1.8	— N. —	N. E. N. ●

AÑO	DIA	ASCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
				NOVIEMBRE *(Continuacion)*					
1881	5–6	4.2	— 1.6	+1.2	— 8.3	—0.2	—1.5	3 (W).	W. N. NW.
»	10–11	4.8	+ 2.8	+1.7	— 2.0	0	+1.0	0 E. 0	N. E. N. ●
»	27–28	4.6	— 0.7	+2.5	— 1.7	+0.3	0	E. NE. N.	E. 2 (N).
1882	31–1	4.0	— 1.2	+3.1	+11.0	—0.2	+1.4	N. NW. 0 ●	3 (N).
»	20–21	4.1	+ 0.5	+2.5	+ 1.6	—0.6	—0.5	W. E. W.	E. W. 0 ●
				DICIEMBRE					
1876	12–13	4.1	+ 8.1	—0.1	—19.7	—1.5	—1.2	3 (W).	— 2 (W).
»	19–20	4.4	— 2.3	+3.7	+13.0	—1.7	—2.2	W. SW. —	3 (0)
»	20–21	5.3	— 5.4	+4.0	+ 2.0	+0.5	0	3 (0)	3 (0)
1877	4–5	4.3	+ 1.0	+0.6	— 8.4	—0.3	—1.6	W. SW. 0 ●	0 SW. W.
1878	18–19	5.9	+ 0.8	+0.4	—15.0	—1.7	—0.7	S. SW. 0 ●	0 E. N.
1882	14–15	5.3	— 2.0	+1.7	—11.4	—0.2	—0.7	E. 0 SW. ●	W. 2 (0)
1883	4–5	5.4	— 5.6	+2.3	+ 0.7	0	—2.5	2 (SW). 0 ●	0 E. 0

Anexo II

DESCENSOS DE TEMPERATURA DE 4 GRADOS ARRIBA

Y SUS RELACIONES CON LOS DEMAS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

USHUAIÁ 1876-1883

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA PRIMER DIA	SEGUNDO DIA
				ENERO					
1876	28–29	4.3	+ 1.7	---	—	+0.2	—1.5	N. NW. W.	SW. E. N.
1877	6–7	7.0	— 2.2	—5.5	—13.3	+0.8	+3.0	0 W. 0 ●	3 (W). ●
»	18–19	5.5	+ 0.1	—4.5	— 8.0	—0.4	—0.8	2 (N). W ●	3 (W).
1878	5–6	4.4	+ 3.3	—1.4	+15.0	+0.5	0	0 2 (SW). ●	2 (0) E.
»	14–15	5.1	— 2.1	—0.8	+13.4	+0.2	—0.5	3 (N)	N. W. NW. ●
»	22–23	4.3	+ 1.9	0	+13.0	—0.3	—0.7	N. NW. N.	2 (SW). 0
1879	12–13	4.3	— 0.7	—1.2	+ 8.6	+0.1	+1.5	0 N. SW.	3 (SW) ●
1882	5–6	7.1	— 0.1	—2.0	+15.0	+0.7	0	0 N. 0	NW. S. W. ●
1883	7–8	4.7	— 7.6	—1.2	+11.3	+1.0	+0.1	N NW. W.	3 (W). ●
»	27–28	4.1	+ 0.2	—0.5	+13.0	+0.1	+1.0	0 W. N. ●	SW. W. E. ●
				FEBRERO					
1876	21–25	4.2	+ 4.3	—	—	—0.7	—0.4	NE. 2 (W). ●	W. NNW. NE.
1877	12–13	4.4	— 1.6	—1.0	+12.3	+1.5	—0.7	2 (0) E.	3 (0)
»	23–24	4.9	0	+0.1	+17.0	—0.7	—1.5	N. NW. W.	0 2 (N).
»	25–26	4.2	— 9.5	—2.5	— 6.6	—0.1	+1.1	0 W. 0	0 2 (W).

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA SEGUNDO DIA
				FEBRERO *(Continuacion)*					
1878	1–2	5.2	+ 1.4	—4.5	— 7.4	—0.5	+0.5	N. E. W.	0 SW. W.
»	16–17	4.4	+ 1.1	— 0.6	+ 9.6	+0.6	+1.3	0 NW. 0	SW. 2 (W). ●
»	20–21	4.4	+ 8.4	—2.5	—14.4	+0.3	+0.2	N. W. 0 ●	2 (SW). 0
1879	18–19	4.5	— 3.4	—0.4	+19.6	+0.6	—0.3	N. NW. N.	NE. SW. W. ●
»	23–24	5.5	+ 5.8	—2.1	0	—2.2	—0.3	N. 2 (W).	0 2 (W).
»	25–26	5.8	— 5.3	—2.2	+ 3.7	+0.8	+0.3	0 2 (N).	2 (NE). W. ●
1882	17–18	4.3	— 2.0	—1.4	+11.6	—0.3	—0.1	2 (W). 0	0 2 (W). ●
1883	9–10	8.1	— 4.2	—3.2	+ 9.0	+2.0	0	NW. N. NW.	2 (W). SW. ●
»	20–21	6.8	+ 4.3	—2.6	+ 6.7	+0.6	+0.7	2 (NW). N. ●	2 W. (NW).
				MARZO					
1878	9–10	4.0	— 7.3	+0.6	+22.0	+1.0	—0.5	2 (N). 0	3 (E). ●
»	10–11	7.7	+ 1.2	—3.5	— 4.6	+1.7	—0.3	3 (E) ●	E. 2 (0) ●
»	18–19	4.5	+ 2.1	—2.0	—10.0	—0.2	+1.4	NE. SE. SW. ●	3 (SW). ●
1879	16–17	5.1	+ 4.4	—0.5	+15.6	—0.6	—0.2	0 N. W.	2 (W). 0
»	19–20	5.1	+ 6.0	—1.7	+ 2.0	—1.0	0	0 N. W.	3 (W). ●
»	24–25	6.9	+ 3.8	—1.1	+21.4	+1.8	+0.9	2 (N). SE. ●	S. SW. S.
1882	30–31	4.8	— 1.0	—1.4	+ 6.0	+0.7	+1.2	0 (2) W.	W. 2 (SW). ●
1883	5–6	7.9	+ 7.2	—2.4	+11.0	+1.5	+1.6	2 (NW). W.	3 (SW). ●
»	24–25	4.0	+ 1.5	—2.6	—10.3	+0.3	—0.7	N. 2 (E).	SW. 2 (W). ●

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
ABRIL									
1878	14–15	6.1	+ 9.2	—2.8	—14.3	—1.3	+1.4	2 (E). N.	3 (SW). ●
1879	25–26	4.0	0	+0.7	+33.0	+1.3	—1.0	N. SW. 0	2 (SW). 0 ●
1882	3–4	5.6	+ 4.5	—3.9	— 7.7	+1.3	+1.1	0 E. 0 ●	2 (W). 0 ●
»	5–6	8.0	—13.3	—2.6	+ 7.3	—0.3	+4.0	3 (0) ●	3 (SW). ●
»	13–14	4.3	— 3.2	—1.6	+ 0.3	+0.9	+1.8	0 W. 0	0 2 (SW). ●
1883	20–21	4.1	— 3.0	—1.8	— 3.7	+1.3	—2.0	W. SW. W.	2 (W). 0 ●
»	21–22	4.1	+ 5.7	—1.2	— 1.3	+0.2	+1.5	2 (W). 0 ●	SW. 2 (S.)
MAYO									
1878	8–9	7.6	— 1.6	—1.1	+23.6	—1.7	0	3 (0)	3 (0)
1879	6–7	5.4	+ 6.6	—2.1	— 1.7	—0.8	—0.2	N. NE. W. ●	2 (S). 0 ●
»	30–31	4.0	— 5.0	—1.6	— 0.7	+0.3	—0.3	3 (N) ●	N. W. E. ●
1883	22–23	6.6	— 2.9	+0.9	+41.6	+1.5	—1.5	NW. 0 NW.	2 (S). 0 ●
JUNIO									
1876	1–2	4.0	— 4.0	—0.4	+17.0	—0.5	—0.9	N. 2 (W). ●	3 (W). ●
»	16–17	8.1	+ 9.3	—1.3	+18.7	—0.6	—2.0	3 (N).	2 (W). 0
»	17–18	4.9	+ 5.6	—0.3	+20.7	—1.0	—0.8	2 (W). 0	W. 2 (0)
»	21–22	7.3	+10.5	—1.0	+24.7	—3.2	—	SW. N. W. ●	W. — —
1878	27–28	4.0	+ 8.7	—1.2	— 4.6	—2.5	—	— N. SW. ●	— — —
1879	14–15	8.1	— 0.7	—2.3	— 2.7	—2.8	—0.3	2 (S). 0	3 (0)
»	26–27	4.7	— 6.4	—0.2	+11.7	0	—0.7	2 (N). W.	N. W. 0 ●

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
JULIO									
1876	27–28	4.1	+ 5.0	—1.8	— 8.3	+0.2	0	3 (SW).	SE. 2 (SW).
1878	3–4	4.0	+ 5.5	—0.8	— 3.7	—0.3	—0.3	SW. 2 SE. ●	2 (SW). — ●
»	14–15	6.3	+ 5.5	—1.7	+ 8.7	+1.3	+0.5	3 (N).	N. W. — ●
»	26-27	4.5	+11.0	—1.5	— 4.3	—1.1	—0.3	NW. 2 (W).	2 (W). —
1882	27–28	5.0	+12.4	—1.7	— 1.3	—0.8	—3.2	W. 2 (SW). ●	W. SE. 0 ●
1883	15–16	6.5	+ 6.3	—1.6	+ 7.7	—0.8	—2.3	N. 2 (NW). ●	W. 2 (0)
AGOSTO									
1876	21–22	5.4	+ 4.0	—1.6	+ 3.4	+1.0	—0.4	3 (W). ●	W. — NE. ●
1878	7–8	4.5	— 4.6	—0.9	+ 6.7	—0.7	—0.2	N 2 (SW). ●	W. E. SW. ●
»	8–9	5.1	+ 1.3	—1.9	—31.0	+0.7	+2.5	W. E. SW. ●	3 (SW). ●
»	17–18	4.0	— 3.0	—1.4	—10.0	+0.5	+0.2	0 NW. W.	W. 2 (SW). ●
»	21–22	4.4	+ 3.7	—1.3	— 4.0	+0.5	—0.2	2 (SW). S.	SE. 2 (E). ●
1883	1–2	6.2	+ 3.1	—1.9	+ 1.4	—2.4	—2.0	N. NW. W.	3 (0)
»	6–7	4.5	+ 9.3	—1.0	+ 2.3	—1.5	—1.4	2 (S). SW. ●	S. SW. 0 ●
»	12–13	5.4	+ 5.8	—0.9	+12.3	+1.5	+0.7	W. NE. N.	E. 2 (SW). *
»	13–14	4.8	+16.6	—1.0	+ 8.3	—0.3	—1.9	E. 2 (SW).	W. SW. 0
SETIEMBRE									
1876	6–7	5.2	— 6.8	+0.7	+31.3	0	+1.1	W. NW. —	NW. N. SW. ●
»	21–22	4.2	+ 2.7	—0.4	+14.6	—0.2	—2.1	3 (NW).	NW. SW. W.
»	23–24	5.2	+ 4.4	—2.2	— 0.2	—0.3	+0.2	ESE. WSW. —	SE.WNW.SW. ●
1883	10–11	4.4	+ 0.2	—1.1	+ 5.3	+1.0	—1.0	3 (W). ●	2 (SW). 0
»	17–18	6.0	— 5.4	—2.4	— 9.7	+0.1	+0.3	N. NW. N.	NW. W. SW.

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA SEGUNDO DIA
OCTUBRE									
1877	4–5	1.8	+ 2.0	+0.8	+35.7	−0.1	−0.8	NE. ENE. W.	W. SW. W. ●
»	11–12	4.6	− 8.5	−0.1	+23.3	+0.4	−0.1	2 (E). 0	E. W. SE. ●
»	20–21	5.8	+ 3.0	−0.6	+11.3	+0.4	+0.8	3 (NW). ●	NW. 2 (SW). ●
1878	14–15	4.6	+ 6.6	−1.3	+ 3.7	+0.3	+0.5	2 (W). 0 ●	0 SE. SW. ●
»	25–26	4.2	0	+2.1	+17.7	+1.0	+0.2	W. SW. W. ●	NW. W. SW.
1881	7–8	4.4	+10.8	−1.3	+ 0.6	+1.1	−0.5	NW. SW. W.	0 NW. SW.
»	12–13	4.5	− 1.8	−1.6	− 1.7	−1.5	+1.0	2 (NW). W. ●	W. 2 (SW).
»	21–22	7.9	+ 5.0	3.5	+ 1.0	+0.7	−1.1	N. 2 (NNW). ●	3 (W). ●
»	27–28	6.5	+ 6.8	−1.3	+15.0	+2.8	0	0 NW. W.	SW. W. SW. ●
1882	15–16	5.2	+ 0.1	−1.1	+12.0	+0.2	−0.2	2 (N). 0	S. W. 0 ●
1883	20–21	4.6	+ 7.7	−1.0	+ 7.7	−0.5	+0.4	NW. 2 (W). ●	3 (W). ●
NOVIEMBRE									
1876	13–14	5.5	− 1.3	−1.5	+ 9.7	−0.8	+1.3	W. NE. N.	3 (W). ●
»	25–26	6.1	− 4.8	−2.5	+10.0	+2.1	+1.2	0 NNE. NW.	3 (W). ●
1877	2–3	4.2	+10.2	+0.6	+25.0	−0.3	+1.5	W. NNW. W. ●	2 (SW). W. ●
»	21–22	5.1	+10.5	−0.2	+20.0	+0.1	+0.4	NNE. E. SW. ●	3 (SW). ●
1878	11–12	6.2	+ 1.6	−3.3	−12.0	+0.7	+2.1	NE. NW. E. ●	3 (W). ●

AÑO	DIA	DESCENSOS DE TEMPERATURA	PRESION ATMOSFÉRICA	TENSION DEL VAPOR	HUMEDAD RELATIVA	NEBULOSIDAD	VIENTO FUERZA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — PRIMER DIA	DIRECCION DEL VIENTO Y LLUVIA — SEGUNDO DIA
				NOVIEMBRE *(Continuacion)*					
1878	22–23	4.8	+ 6.8	−2.2	−10.0	−0.1	+0.7	E. 2 (W).	SW. — W.
1882	19–20	4.1	+ 3.2	−1.3	+ 6.0	0	+0.7	W. N. 0	W. E. W.
1883	31–1	4.5	− 6.9	−2.2	+ 1.3	−0̸.1	+1.3	0 2 (N).	NNW. NW. E. ●
»	5–6	6.7	+10.2	−2.8	− 1.4	0	+0.9	2 (0) W. ●	2 (S). W. ●
				DICIEMBRE					
1876	11–12	7.5	+ 4.8	−0.8	+26.3	−0.1	+0.3	3 (N).	3 (W).
»	14–15	4.4	− 0.8	−2.6	+ 4.7	0	—	—	3 (W.) ●
»	17–18	4.7	+ 0.3	−1.1	+11.6	+0.8	−1.7	3 (W).	3 (W).
»	21–22	7.5	+ 6.0	−4.2	+ 9.4	+2.1	0	3 (0)	3 (0) ●
»	24–25	4.4	+ 6.3	+0.3	+22.0	+1.0	−1.3	SE. 2 (W). ●	S. 2 (N). ●
1877	1–2	5.6	+ 2.4	−1.2	+10.0	0	+1.4	0 NNW. W.	NW. W. 0
»	13–14	4.3	+ 4.4	−1.0	+ 5.3	−0.5	+0.4	0 2 (W).	2 (SW). E. ●
1878	12–13	4.4	− 4.0	−2.3	− 0.7	0	−1.0	SW. E. SW. ●	2 (SW). W. ●
1881	3–4	5.1	+ 6.4	−3.0	− 8.0	−0.2	+1.5	0 NW. W.	3 (W).
1883	9–10	4.1	− 4.6	+1.9	+33.7	+1.5	−2.5	NW. N. NW.	NW. N. S. ●
»	25–26	4.6	− 1.9	−2.3	0	+0.2	+0.5	0 W. 0 ●	W. 0 E. ●

Cordoba, Marzo de 1886.

FÉ DE ERRATAS DEL TOMO VIII

Página	Línea	Donde dice	Léase
11	20	desposicion	disposicion
12	31	platensis	paranensis
17	16	pertecientes	pertenecientes
17	22	Cyonasna	Cyonásua
31	11	en	con
46	3	segunda	tercera
53	12	cuatro	cinco
53	13	tres	cuatro
131	13	figras	figuras
149	4	numeros	numerosas
163	25	es	en
173	18	cuyo género	cuyos géneros
184	29	parte	partir
187	2	alguna	algunas
187	14	constante	cortante
187	34	constante	cortante
191	32	su extin	su
191	34	guido	extinguido
196	24	á aquella	aquella
202	3	actual	austral
203	2	Ancholotherium	Ancylotherium

PARTE OFICIAL

PARTE OFICIAL

LISTE (N° 8)

des publications reçues par l'Académie Nationale des Sciences à Córdoba (République Argentine) pendant les mois d'Octobre à Décembre 1884.

NÓMINA (N° 8)

de las publicaciones recibidas por la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina) durante los meses de Octubre á Diciembre de 1884.

Les Sociétés Scientifiques en correspondance avec l'Académie, sont priées de considérer cette liste comme unique reçu de leurs envois *périodiques réguliers.*

(Voyez: Boletin de la Acad. Nac. de Ciencias, Tome III, p. 513–521: Tome IV, p. V–XIII, p. LVIII–LXXI; Tome V, p. I–X; Tome VI, p. III–VIII, et p. XL–XLVIII).

ADELAIDE, *Observatory.*
Meteorological Observations during the year 1879, 1880, 1881.

ALGER, *Société des Sciences Physiques, Naturelles et Climatologiques de l'Algérie.*
Bulletin 20me année 1883.

AMSTERDAM, *L'Université (Bibliothèque).*
Notice des objets exposés. Amsterdam, 1883.

AMSTERDAM, *Aardrijkskundig Genootschap.*
Tijdschrift, 2de Serie. Deel I, nos 1, 7, 8, 9,

(faltan nos 5 y 6). Deel IV, nos 2, 3, 5. Deel V, nos 1, 3. Deel VI, 5. Deel VII, 2, 3, 5. Bijbladen nos 7, 8, 11, 12.

Anvers, *Societé Royale de Géographie.*
Bulletin, Tomo IX, 1er et 2nd fascic.

Baltimore, *John Hopkins University.*
Circulars, Vol. III, nos 27, 28, 31, 32.

Barcelona, *Real Academia de Ciencias Naturales y Artes.*
Memorias. Tomo I, nº 8.

Basel, *Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen 7ter Teil, Heft 1, 2.

Batavia, *Kon. Natuurkund. Vereeniging in Nederl. Indie.*
Boekwerken, 1884. Januari–Juni.

Belfast, *Natural History and Philosophical Society.*
Report and Proceedings for the session 188 $^3/_4$.

Berlin, *K. Preus. Akademie der Wissenchaften.*
Sitzungsberichte. 1884, nos 18–39.

Berlin, *Anthropologische Gesellschaft.*
Verhandlungen, Februar, März, April 1884.

Berlin, *Centralverein für Handelsgeographie.*
Export. 1884, nº 38–47.

Berlin, *Friedländer u. Sohn.*
Naturae Novitates. 1884, nos 15, 18-21 (es fehlen nº 16-17).
Bücherverzeichnis nº 355, 356.

Bern, *Geographische Gesellschaft.*
Jahresbericht, V, 1882-83. VI, 1883–84.

Bistritz, *Höhere Gewerbeschule.*
Jahresbericht, X.

Bordeaux, *Société de Géographie Commerciale.*
Bulletin 1884, nº 16-19, 21, 22. (Il nous manque le nº 20).

Bremen, *Geographische Gesellschaft.*
Deutsche Geographische Blätter, Bd. VII, Heft 3.

Bremen, *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Abhandlungen, Bd. VIII, Heft 2, IX, 1.

Bristol, *Naturalist's Society.*
Proceedings, New Series. Vol. I, 1, 2, 3, II, 1, 2, 3; III, 1, 2, 3; IV, 1, 2.

Bruxelles, *Société Entomologique de Bélgique.*
Comptes Rendus. Serie III, 12–27.
Annales, Tome 26, (1882).

Buenos Aires, *Ministerio de Instruccion Pública.*
Memoria presentada al Congreso Nacional. Tomo II, Anexos.

Buenos Aires, *Ministerio de Relaciones Esteriores.*
Boletin mensual. 1884. Enero á Junio (encuadernado), Julio–Noviembre.

Buenos Aires, *Departamento Nacional de Higiene.*
Boletin mensual. Tomo I, nº 23.

Buenos Aires, *Oficina Nacional de Estadística.*
Datos mensuales. 1884, nºs 25, 26, 27.

Buenos Aires, *Sociedad Científica Argentina.*
Anales. Tomo XVIII, nºs 3, 4, 5, 6.

Buenos Aires, *Sociedad Rural Argentina.*
Anales. Vol. XVIII, nºs 18–23.

Buenos Aires, *Círculo Médico Argentino.*
Anales. nºs 13, 14, 15.

Buenos Aires, *Instituto Geográfico Argentino.*
Boletin. Tomo V, cuadernos 10, 11, 12 (final).

BUENOS AIRES, *Sociedad Geográfica Argentina.*
Revista. Tomo II, cuadernos 21, 22.

BUENOS AIRES, *Dr. Alberto Navarro Viola.*
Anuario Bibliográfico de la República Argentina. Año V, 1883.
Diarios y Periódicos de la República Argentina en 1883.

CALCUTTA, *Meteorological Office.*
Registers of Original Observations in 1884, reduced and corrected. March, April.

CAMBRIDGE, (Mass. U. S.), *Entomological Club.*
Psyche. Vol. IV, 122–123, 124–125. Vol. I. 1-32, compl.

CAMBRIDGE, (Mass. U. S.), *Editors of*
Science, nº 61, 79-92.

CARACAS, *Redaccion de*
El Ensayo Médico. Año II, Tomo I, nº 28, 29.

CHEMNITZ, *Köngl. Sächs. Meteorologisches Institut.*
Jahrbuch. 1883, I, II, III.

CHRISTIANIA, *Editorial Committee.*
The Norwegian North-Atlantic-Expedition XI, Asteroidea.

COIMBRA, *Observatorio Meteorológico e Magnético da Universidade*
Observaçoes Meteorologicas (e Magnéticas) 1877-83.

CZERNOWITZ, *K. K. Franz-Josefs Universität.*
Personalbestand im Wint. Sem. 188 $^4/_5$. Verzeichniss d. öffentl. Vorlesungen.

DANZIG, *Naturforschende Gesellschaft.*
Schriften. Neue Folge. Band VI, 1. Heft.

DAX, *Société de Borda.*
Bulletin. 1884, 3me trimestre,

DINANT (Bélgique), *Société des Naturalistes Dinantais.*
Bulletin. I, 18 $^{80}/_{81}$. II, 18 $^{81}/_{82}$. III, 18 $^{82}/_{83}$. 18 $^{83}/_{84}$. I, II.

DORPAT, *Naturforschende Gesellschaft b. d. Universität.*
Sitzungsberichte. Bd. VI, 1. (1881) 3. (1884-in duplo).

ELBERFELD, *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Jahresbericht. 1851 (I), 1858 (III), 1878 (V).

EMDEN, *Naturforschende Gesellschaft.*
Jahresbericht, 66, 67, 68. Festschrift 1864.
Kleine Schriften, n° 5-10, 12, 14, 16, 18.

FRANKFURT A/M., *Physikalischer Verein.*
Jahresbericht. 1882-83.

FRANKFURT A/M., *Neue Zoologische Gesellschaft.*
Der Zoologische Garten. XXV. Jahrgang, n° 8, 9, 10.

FRANKFURT A/O., *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Monatliche Mittheilungen. 2. Jahrgang, n° 7.

FRAUENFELD, *Thurganische Naturwissenschaftl. Gesellschaft.*
Mittheilungen. Heft 5, 6.

FRIBOURG, (Suisse). *Société fribourgeoise des Sciences Naturelles.*
Bulletin. I (1879-80), II (1880-81), III-IV, (1881–83).

FULDA, *Verein für Naturkunde.*
Bericht. III, VI, VII. — Meteorolog. Phänol. Beobachtungen 1877.

GÉNOVA, *Museo Civico di Storia Naturale.*
Annali. Vol. XX (1884), (falta XIX, 1883).

GÖTEBORG, *Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle.*
Handlingar. Häftet XVIII, XIX.

HALLE, *Naturforschende Gesellschaft.*
Sitzungsbericht, 1883. Abhandlungen. Bd. XVI, 2.

HAMBURG, *Deutsche Seewarte.*
Monatl. Uebersicht der Witterung 1884. Januar. Februar.
Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland. Bd. II, III, IV.
Ausdem Archiv d. D. S. Jahrgang IV.

HAMBURG, *Naturhistorisches Museum.*
Bericht des Director Prof. Dr. Pagenstecher für 1883.
Mügge, Ueber die Zwillingsbildung des Kryolith. Hbg 1884.
J. G. Fischer, Ueber einige afrikan. Reptitilien, Amphibien und Fische.
Gerstäcker, Bestimmung der von Dr. G. A. Fischer gesam. Coleopteren.

HAVRE, *Société de Géographie Commerciale.*
Bulletin nº 1. Août 1884.

KARSLRUHE, *Naturwissenchaftlicher Verein.*
Verhandlungen, 9tes Heft 1883.

KIEL, *Zoologisches Institut (Prof. Dr. K. Möbius).*
K. Möbius, Das Sterben der einzelligen und vielzelligen Tiere. Sep. Ab.
W. Fischer, Anatom.-histolog. Untersuchg von Capitella capitata. Inaug.-Dissertation.
E. Ehrenbaum, Untersuchgn über die Struktur und Bildung der Schale der Muscheln.

KJÖBENHAVEN, *Kong. Danske Videnskaberne Selskab.*
Forhandlinger. 1884, 2.

KLOSTER-NEUBURG, *K. K. Chemisch-Physiolog. Versuchsstation.*
Mittheilungen. Heft 1 (1882).
Aus den Laboratorien, nos 2-6. (Arbeiten von F. von Thümen).
F. von Thümen, Il mal di cenere. — Tarif. Tariffa 1882.

LEIDEN, *Société Zoologique Néerlandaise.*
Catalogus der Bibliothek 3de Uitgave 1884.

LEIDEN, *Nederl. entomol. Vereeniging.*
Nederl. Tijdschrift voor Entomologie. XXVII Deel. Aflevering 1–2. (faltan XXVI, 1, 2).

LEIPZIG, *Professor Dr. J Victor Carus.*
Zoologischer Anzeiger. n° 155, 156, 175-181.

LISBOA, *Sociedade de Geographia.*
Boletim 3a Série, n° 1-12. 4a Série n° 1-5, 8-9.
La Question du Zaire. Droits de Portugal. Memorandum 1883.
La Question du Zaire. Le Portugal et la Traite de noirs 1883.
A Questão do Zaire. Portugal e a escravatura 1883.
Cordeiro. L'Hydrographie Africaine. Lisbonne 1878.
Guedes. L'Industrie Minière au Portugal. Lisbonne 1878.
Malheiro. Exploraçôes Geologicas e Mineiras nas colonias Portuguezas.
Goodolphim. Les institutions de prévoyance du Portugal 1883.

Ferreira d'Almeida. A Questão do Meridiano Universal 1883.

De Ficalho. Plantas Uteis da Africa Portugueza 1884.

Expedição Scientifica a Serra da Estrella em 1881. Meteorologia, Archeologia, Medicina (Hydrologia, Ophthalmolog.) Ethnographia Botanica.

LONDON, *Editor of*

Symons's Monthly Meteorological Magazine, 1884. September, October, November (wanting June).

LONDON, *Chemical Society.*

Journal. 1884, nos 262, 263, 264.

LONDON, *Meteorological Office.*

The Monthly Weather Report. 1884. Februar. March.

Weekly Weather Report, Vol. I, nos 5–13.

LONDON (Ontario, Canadá). *Entomological Society of Ontario.*

The Canadian Entomologist. Vol. XVI, 1884, June, July, August.

MADRID, *Sociedad Geográfica.*

Boletin. Tomo XVII, nos 1, 2, 3.

MELBOURNE, *Royal Society of Victoria.*

Transactions and Proceedings. Vol. XX, Mayo 1884.

MONTEVIDEO (Villa Colon). *Observatorio Meteorológico Central del Colegio Pio.*

Observaciones Meteorológicas. Setiembre 1884. (Manuscrito).

MONTEVIDEO, *Ateneo del Uruguay.*

Anales. V, nos 38, 39, 40.

MONTEVIDEO, *Sociedad de Ciencias y Artes.*
Boletin. Tomos I, II, III, IV, V, VI, VII 1–25, VIII 37–38 (faltan 35–36). 40, 44, 45 (faltan n° 39, 41, 42, 43). 49–50, (faltan 46, 47, 48).

NANCY, *Société de Géographie de l'Est.*
Bulletin. 1881, 1882, 1883, 1884. 1er, 2nd, 3me trimestre.

NEW HAVEN, *The American Journal of Science.*
1884. October, November.

NEW HAVEN, *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*
Transactions. Vol. VI, Part. I, 1884.

ORAN, *Société de Géographie et d'Archéologie de la province d'Oran.*
Bulletin, n° 21 (Mai-Juin).

PARIS, *Société de Géographie.*
Bulletin, 1884, 2^{d}, 3e trim. Comptes-Rendus des séances. 1884, n° 16.

PARIS, *L'Institut National Agronomique.*
Annales, années 1, 2, 3, 4, 5, 6 (avec Supplément), 7.

PARIS, *Société d'Anthropologie.*
Bulletin. VII, 3.

PARIS, *Société de Topographie de France.*
Bulletin. 1884, n°s 7, 8, 9 (Juillet à Septembre).

PARIS, *Rédaction de*
La Revue Scientifique. 1884, n° 10–21.

PARIS, *Rédaction de*
L'Exploration. Tome XVIII, n°s 398–408.

PARIS, *Rédaction de*
La Revue Sud-Américaine. 1884, n°s 53–57.

PARIS, *Rédaction de*
La Revue Géographique Internationale, n° 108. (Octobre 1884).

PHILADELPHIA, *Franklin Institute.*
The Journal of the Fr. Instit. Vol. CXVII, nos 1–6; CXVIII, 1–5

PISA, *Societá Toscana di Scienze Naturali.*
Processi-Verbali. Vol. IV, pág. 97–124.

PORTO, *Redaccion de*
El Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas. Vol. III.

PORTO, *Sociedade de Geographia Commercial.*
Boletim, 2da serie, n° 1 (Junho de 1883), n° 7 (Ag/Setbre 84).

ROMA, *Direzione Generale dell'Agricoltura.*
Bollettino di Notizie Agrarie. 1884, nos 48, 49, 50, 51, 53, 58, (faltan nos 32, 34–40, 42–47, 52–57).

ROMA, *Academia Pontificia dei Nuovi Lincei.*
Atti. Anno XXXVI. Sessione 18 Marzo, Sessione Gennaio e Febbraio 1883.

ROMA. *R. Comitato Geologico di Italia.*
Bollettino. 1884, n° 7 e 8.

ROMA, *Societá degli Spettroscopisti Italiani.*
Memorie. Vol. XIII, drsp. 8 (Agosto).

ROVERETO, *Societá degli Alpinisti Tridentini.*
Annuario, X, 1883–84. Illustrazioni.

SCHNEEBERG, *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Mittheilungen. Heft 1.

ST. DIZIER, *Société des Lettres, des Sciences, etc.*
Mémoires. Années 1880 et 81. 1882 et 83.

SAN FRANCISCO, *Editors of*
S. Fr. Daily Report. Vol. XXXII, nos 98, 99, 100.

SAN FRANCISCO, *Geographical Society of the Pacific.*
Davidson, The shoaling of the bar at the entrance to S. Francisco.
Brooks, Early Migrations. Arctic drift and Ocean Currents, 1884.

SANTIAGO DE CHILE, *Oficina Hidrográfica de Chile.*
Anuario Hidrográfico de la Marina. Año IX.

SANTIAGO DE CHILE, *Observatorio Astronómico.*
Observaciones meteorológicas hechas en el Observatorio Astronómico. 1873–81.

SONDERSHAUSEN, *Botanischer Verein Irmischia.*
Korrespondenzblatt Irmischia. 1884, n° 5, 6, 7, 8, 9.

STOCKHOLM, *Entomologiska förening.*
Entomologisk tidskrift. Arg. 5 (1884), Haeft 1 et 2.

TORONTO, *Superintendent of the Meteorological Service.*
Monthly Weather Review. 1884, July, August, September, October.

TORONTO, *The Canadian Institute.*
Proceedings. Vol. II, fascic. 1, 2, 3 (1884).

TOURS, *Société de Géographie.*
Revue. 1884, nos 1–6, 7, 8. Annuaire, 1884.

WASHINGTON, *Chief Signal Officer.*
Bulletin of International Meteorology. 1883 July, August.
Monthly Weather Report, 1884, July, August, September.

WIEN, *Verein zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse.*

Schriften. 1883–84 (Band XXIV). (Es fehlen XXI, XXII, XXIII).

Wien, *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen, XXXIII. (Jahrgang 1883).
A. von Pelzeln. Brasilische Säugethiere. Beiheft zu Bd. XXXIII.

Wien, *K. K. Central-Anstalt f. Meteorologie und Erdmagnetismus.*
Jahrbücher. 1882, II.

Wien, *Oestreich. Gesellschaft für Meteorologie.*
Zeitschrift. 1884, September, October.

Zwickau, *Verein für Naturkunde.*
Jahresbericht. 1879, 1880, 1881, 1882, 1883.

HOMMAGES DES AUTEURS

Hamon, D. A. *Billancourt, près Paris.*
Étude sur les eaux potables et le plomb. Paris, 1884.

Kayser, Dr. D. Emanuel *(M. C.) Berlin.*
Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Lauenburg a. d. Lahn. S. A, 1884.
Ueber die Grenze zwischen Silur und Devon. Sep. Ab. 1884.

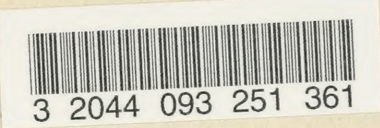
ÍNDICE DEL TOMO VIII

PARTE OFICIAL

PARTE CIENTÍFICA

CONTENIDO DE LA PRESENTE ENTREGA

PARTE OFICIAL


3 2044 093 251 361

